

Учебно-методическое объединение по классическому университетскому образованию

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института географии РАН

Председатель Совета УМО



В. М. Котляков



В. А. Садовничий

29 декабря 2010 г.

29.12.2010

**Примерная
основная образовательная программа
высшего профессионального образования
Направление подготовки
021300 Картография и геоинформатика**

Утверждено приказом Минобрнауки России от 17 сентября 2009 г. № 337
ФГОС ВПО утвержден приказом Минобрнауки России от 29 марта
2010 г. 219

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Нормативный срок освоения программы – 4 года

Форма обучения – очная

1. Рекомендуемый список профилей направления подготовки 021300 Картография и геоинформатика:

1. Картография
2. Геоинформатика

2. Требования к результатам освоения основной образовательной программы Бакалавр по направлению подготовки 021300 - Картография и геоинформатика:

в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВПО по данному направлению, должен иметь следующие компетенции:

1. Общекультурные (ОК)) (*обязательные для всех профилей подготовки*) соответствуют ФГОС ВПО бакалавриата по направлению подготовки **021300 Картография и геоинформатика:**

владеть культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);

готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);

владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного, способностью к письменной и устной коммуникации на родном языке и необходимым знанием второго языка; способностью использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности, профессиональной коммуникации и межличностном общении (ОК-4);

обладать базовыми знаниями основ экономики и социологии и умением их использовать в географическом анализе, базовыми представлениями об основах философии, психологии, способствующих развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям (ОК-5);

знать отечественную историю, понимать причинно-следственные связи развития российского общества (ОК-6);

иметь базовые знания педагогики и психологии, уметь применять их в педагогической деятельности (ОК-7);

понимать необходимости здорового образа жизни и физической культуры – на основе модуля «Физическая культура» (ОК-8);

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-9);

владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-10).

2. Профессиональные компетенции (ПК)

2.1. Общенаучные соответствуют ФГОС ВПО бакалавриата по направлению подготовки **021300 Картография и геоинформатика:**

владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных (ПК-1);

владеть базовыми знаниями в области информатики, геоинформатики и современных геоинформационных технологий: имеет навыки использования программных средств и работы в компьютерных сетях, уметь создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет, использовать геоинформационные технологии (ПК-2);

владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в общей, физической и экономической географии (ПК-3);

2.2. *Общепрофессиональные* соответствуют ФГОС ВПО бакалавриата по направлению подготовки **021300 Картография и геоинформатика:**

владеть базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о теоретических основах географии, геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении, топографии (ПК-4);

знать теоретические основы социальной и экономической географии, географии населения и демографии, концепции территориальной организации общества (ПК-5);

знать основы картографии, владеет картографическим и аэрокосмическим методами в географических исследованиях (ПК-6);

уметь использовать в социальной жизнедеятельности, в познавательной и в профессиональной деятельности навыки работы с компьютером, владеть современными геоинформационными и телекоммуникационными технологиями создания карт, программными продуктами в области картографии, геоинформатики и обработки аэрокосмических снимков (ПК-7);

владеть средствами глобального позиционирования (ПК-8);

способностью использовать навыки работы с геодезическими и картографическими инструментами и издательским оборудованием в профессиональной деятельности (ПК-9);

уметь использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач, способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в географии и картографии, обладает способностью использовать теоретические знания на практике (ПК-10);

2.2.1. *Профильные компетенции «Картография»:*

владеть профессионально профилированными знаниями, умениями и навыками в области фундаментальных разделов общей и физической географии (ПК-11);

владеть профессионально профилированными знаниями в области теоретической и практической картографии и геоинформатики (ПК-12);

знать методы составления, редактирования, подготовки к изданию и издания общегеографических и тематических карт и атласов в традиционной аналоговой и цифровой формах, уметь создавать новые виды и типы карт (ПК-13);

владеть методами и технологиями обработки пространственной географической, в том числе, аэрокосмической информации, применять картографические методы познания в научно-практической деятельности, знает системы полевых и лабораторных методов исследования и моделирования и картографии (ПК-14);

обладать базовыми знаниями в области информатики, компьютерных и мультимедийных технологий, программных средств, методов работы в компьютерных сетях, умеет создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет для целей картографирования, получения и обработки снимков; владеет средствами глобального позиционирования (ПК-15);

владеть технологиями в области аэрокосмических методов исследования в географии, геоэкологии, общегеографическом и тематическом картографировании (ПК-16);

способен составлять общегеографические и тематические карты, атласы и другие виды картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий (ПК-17);

способен разрабатывать оформление и компьютерный дизайн карт разных видов (ПК-18);

способен редактировать картографические произведения на этапах проектирования, составления и издания карт (ПК – 19);

2.2.2. Профильные компетенции: «Геоинформатика»:

способен создавать геоинформационные системы разного типа и тематики ("Цифровая Земля", стран, городов, заповедных и охраняемых территорий и т.п.) (ПК-19);

владеет интерфейс ГИС-пакетов, модели, форматы данных, ввод пространственных данных и организацию запросов в ГИС (ПК-20);

владеет методами математико-статистического моделирования, автоматизированного дешифрирования снимков, автоматизированной классификации объектов по снимкам и компьютерными технологиями подготовки карт к изданию (ПК-21);

способен осуществлять сбор пространственных данных с помощью систем спутникового позиционирования (ПК-22);

владеет технологией Интернет-картографирования и Веб-картографирования, уметь развивать системы геотелекоммуникации (ПК-23);

владеет аэрокосмическими методами картографирования и моделирования, основанные на компьютерных технологиях обработки снимков нового типа (сверхвысокого разрешения, тепловых, радиолокационных), а также методами компьютерных стереоизмерений и трехмерного аэрокосмического моделирования (ПК-24);

способен создавать географические базы и банки данных (ПК-25);

способен разрабатывать картографический дизайн в ГИС-пакетах (ПК-26).

3. Примерный учебный план

Примерный учебный план содержит перечень учебных циклов и дисциплин базовой и вариативной частей, определяющих профиль подготовки в соответствии с ФГОС ВПО по направлению **021300 - Картография и геоинформатика**, включая их трудоемкость, распределение по семестрам и формы промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

4. Примерные программы учебных дисциплин

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины

Экономика

Рекомендуется для направления подготовки

021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель изучения дисциплины Экономика - формирование у студентов научного экономического мышления.

Задачи дисциплины:

- обосновать центральное место экономики в организации современного общества и ее определяющую роль в общественном прогрессе;
- познакомить студентов с эволюцией экономической теории;
- охарактеризовать основные закономерности функционирования рыночного механизма;
- показать роль государства в смешанной экономике;
- выявить особенности, тенденции и проблемы развития современной российской и мировой экономики;
- определить мотивы поведения экономических агентов как на микро- и макроуровне;
- выявить особенности, тенденции и проблемы развития современной российской и мировой экономики;
- сформировать у студентов способность применять экономический анализ для исследования конкретных ситуаций как в рамках субъекта микроэкономики, так и в масштабах национальной экономики.

2. Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина Экономика входит в гуманитарный, социальный и экономический цикл ООП бакалавриата по направлению **021300 Картография и геоинформатика**. Она тесно связана с другими обществоведческими дисциплинами (философией, социологией, историей), призванными обеспечить подготовку всесторонне эрудированного выпускника университета. Знание основ экономики необходимо для усвоения профессиональных знаний по ряду географических дисциплин модулей «Социально-экономическая география» и «Экономическая и социальная география России и мира».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общекультурных компетенций:

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- использование основных положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способность анализировать социально значимые проблемы и процессы.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные экономические понятия;
- организацию, закономерности и проблемы функционирования современной рыночной экономики;
- основные принципы рационального поведения;
- организационно-правовые формы предпринимательства;
- модели и инструменты управления современной компанией;
- основные показатели эффективности предпринимательской деятельности;
- функции государства в смешанной экономике, основные направления и инструменты государственной экономической политики;
- основные макроэкономические показатели;
- основные тенденции и проблемы развития российской и мировой экономики.

Уметь: самостоятельно осваивать дополнительную литературу по учебной дисциплине, использовать материалы статистических сборников и Интернет-ресурсы, решать задачи экономического содержания, полно и логично излагать освоенный учебный материал, применять полученные знания к анализу экономической реальности, делать обоснованный выбор в условиях ограниченности ресурсов, понимать причинно-следственные связи в развитии российского общества; видеть мотивы принятия тех или иных решений государственными органами, оценивать экономическую базу различных политических программ и осуществлять осознанный выбор в условиях избирательных кампаний на любом уровне.

Владеть: навыками рационального потребительского поведения и предпринимательской деятельности.

Уровень усвоения курса определяется различными формами текущего (контрольные работы) и заключительного контроля (тесты, устный экзамен). При выставлении итоговой оценки учитываются посещаемость занятий, активность на семинарах при обсуждении различных проблем, самостоятельная работа (изучение дополнительной литературы и написание рефератов).

4. Структура и содержание дисциплины Экономика

4.1 Структура курса

Раздел 1. Введение. Базовые экономические понятия

- 1.1. Предмет и метод экономической науки
- 1.2. Общие основы рыночного хозяйства

Раздел 2. Микроэкономика

- 2.1. Рыночный механизм и рыночные структуры
- 2.2. Виды рынков и особенности их организации
- 2.3. Издержки производства и доходы фирмы
- 2.4. Организационно-правовые формы предпринимательства
- 2.5. Управление компанией: модели, структуры, инструменты

Раздел 3. Макроэкономика

- 3.1. Основные макроэкономические показатели
- 3.2. Экономический рост, макроэкономическое равновесие и цикличность развития рыночной экономики
- 3.3. Инфляция и безработица
- 3.4. Роль государства в рыночной экономике. Основные направления государственной экономической политики

Раздел 4. Мировая экономика

- 4.1. Мировое хозяйство и международные экономические отношения

4.2. Краткое содержание курса.

Тема 1. Предмет и метод экономической науки

Экономика как наука и как хозяйство. Роль экономики в обществе. Потребности. Ресурсы. Блага экономические и свободные (бесплатные). Основное экономическое противоречие. Основные вопросы и проблемы экономики. Проблема выбора. Кривая трансформации или производственных возможностей. Вмененные издержки (альтернативная стоимость, издержки упущенных возможностей). Основные экономические законы. Общественная сторона производства. Предмет экономической теории и ее функции. Предмет экономической теории. Рациональное экономическое поведение (рациональный выбор). Модель “человека экономического” (homo economicus). История развития и современные направления экономической теории. Метод исследования экономической теории. Нормативный и позитивный подход в экономической теории. Анализ и синтез. Научные абстракции. Индукция и дедукция. Причинно-следственные связи. Роль математики в экономике.

Тема 2. Общие основы рыночного хозяйства

Экономическое содержание собственности и ее формы. Трансформация отношений собственности в России в ходе рыночных реформ. Роль собственности системе экономических отношений. Теория прав собственности. Формы организации хозяйства: натуральное, товарное, плановое. Предпосылки и условия существования товарного хозяйства. Типы координационного механизма: стихия и иерархия. Основные субъекты рыночных отношений: домохозяйство, фирмы (бизнес), государство. Объекты рыночных отношений. Товар и его свойства. Теории ценообразования. Деньги: сущность, функции, виды. Эволюция денежной системы. Трактовки капитала. Виды капитала. Человеческий капитал и его роль в современной экономике. Экономические системы и модели рыночной экономики. Критерии эффективности экономических систем и моделей.

Тема 3. Рыночный механизм и рыночные структуры

Понятие рынка и его функции. Рыночный спрос. Закон спроса. Неценовые факторы спроса. Эффекты Гиффена, Веблена, сноба. Ценовая эластичность спроса. Эластичность спроса по доходу. Перекрестная эластичность спроса. Рыночное предложение. Закон предложения. Неценовые факторы предложения. Ценовая эластичность предложения.

Взаимодействие спроса и предложения. Рыночная конъюнктура. Рыночное равновесие. Равновесная цена. Влияние нерыночных факторов на рыночную ситуацию. Понятие рыночной структуры. Типы рыночных структур и их особенности: совершенная конкуренция, монополистическая конкуренция, олигополия, монополия, монополия, естественная монополия. Показатели рыночной концентрации. Эволюция форм крупного капитала. Источники и пределы монополизации рынков. Преимущества и недостатки рыночного механизма.

Тема 4. Виды рынков и особенности их организации

Классификация рынков. Рынок потребительских товаров. Мотивы поведения и факторы потребительского выбора. Формы розничной торговли. Рынок ресурсов. Взаимозаменяемость и взаимодополняемость факторов производства. Поведение предпринимателя на рынке ресурсов. Факторный доход. Предельный продукт и предельная производительность фактора производства в физическом и денежном выражении. Правило минимизации издержек и условие максимизации прибыли фирмы при приобретении ресурсов. Рынок труда: его особенности и структура. Заработная плата. Рынок капитала. Инвестиции. Процент на капитал. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Рынок земли и его особенности. Земельная рента. Цена земли. Финансовый рынок: понятие, структура и роль в экономике. Кредитная система. Центральный банк и его функции. Коммерческие банки и основные виды их операций. Фондовый рынок: структура, участники, роль в современной экономике. Основные виды ценных бумаг. Биржа как институт рыночной экономики. Основные правила поведения инвестора на финансовом рынке.

Тема 5. Издержки производства и доходы фирмы

Производственная функция. Основной и оборотный капитал. Амортизация. Издержки производства. Бухгалтерские и экономические издержки. Постоянные и переменные издержки. Средние и предельные издержки. Кривая средних издержек в долгосрочном периоде. Доход фирмы: общий, средний предельный. Трактовки прибыли в экономической теории. Роль прибыли в предпринимательской деятельности. Прибыль бухгалтерская и экономическая. Предельная прибыль. Нормальная прибыль. Убытки и банкротство фирмы. Условия максимизации прибыли фирмой совершенным конкурентом. Условия максимизации прибыли фирмой несовершенным конкурентом. Показатели эффективности деятельности фирмы.

Тема 6. Организационно-правовые формы предпринимательства

Понятие предпринимательства. Его субъекты и виды. Индивидуальный предприниматель без образования юридического лица. Товарищества и их виды. Кооператив. Общества и их виды. Акционерное общество: организация и управление.

Тема 7. Управление компанией: модели, структуры, инструменты

Управление компанией: содержание и функции. Роль управления в эффективности деятельности фирмы. Развитие теории и практики управления. Стратегическое управление. Основные стили управления. Структура управления, управленческая культура и миссия компании. Управление трудом. Модели управления. Маркетинг и его роль в управлении компании. Цели и основные инструменты маркетинга.

Тема 8. Основные макроэкономические показатели

Валовой внутренний продукт (ВВП). Валовой национальный продукт (ВНП). Методы расчета ВНП: на основе добавленной стоимости; на основе расходов; на основе доходов. ВВП номинальный и реальный. ВВП-дефлятор. ВВП потенциальный и фактический. ВВП произведенный и использованный. Производные ВВП: чистый продукт, национальный доход, располагаемый доход. Система национальных счетов (СНС). Общественное благосостояние как результат развития экономики. Национальное богатство. Качество жизни и уровень жизни. Чистое экономическое благосостояние. Индекс развития человеческого потенциала. Прожиточный минимум (черта бедности) и способы его определения. Дифференциация доходов. Кривая Лоренца. Коэффициент Джини. Децильный

коэффициент. Благосостояние в России.

Тема 9. Экономический рост, макроэкономическое равновесие и цикличность развития рыночной экономики

Понятие общественного воспроизводства. Типы воспроизводства. Экономический рост и его факторы. Экстенсивный и интенсивный экономический рост. Показатели экономического роста. Экономический рост и экологические проблемы. Новое качество экономического роста. Оптимальные темпы экономического роста. Макроэкономическое равновесие, его основные условия и теоретические интерпретации. Понятие экономического цикла. Фазы цикла. Причины цикличности развития рыночной экономики. Виды циклов. Экономические кризисы: виды и роль в экономике. Модификация циклов и кризисов в современных условиях.

Тема 10. Инфляция и безработица

Сущность инфляции. Причины инфляции. Моно- и полифакторный подходы к объяснению инфляции. Инфляция спроса и инфляция издержек. Измерение инфляции. Индексы Пааше, Ласпейреса и Фишера. Экономические и социальные последствия инфляции. Безработица как проявление макроэкономической нестабильности. Виды безработицы (фрикционная, структурная, циклическая). Измерение уровня безработицы. Социально-экономические последствия безработицы. Закон Оукена. Взаимосвязь инфляции и безработицы. Кривая Филлипса. Стагфляция. Естественный уровень безработицы (NAIRU). Инфляция и безработица в России.

Тема 11. Роль государства в рыночной экономике. Основные направления государственной экономической политики

Объективные основы и цели государственного регулирования экономики. Экономические функции государства и их эволюция. Провалы государства. Методы государственного регулирования экономики. Государственный (общественный) сектор в экономике. Общественные блага и их виды. Государственное предпринимательство. Пути возникновения государственной собственности. Денежно-кредитная политика и ее инструменты. Бюджетно-налоговая политика. Структура государственного бюджета. Внебюджетные фонды. Дефицит и профицит бюджета. Государственный долг. Налоги, их виды и функции. Антициклическая политика. Антимонопольная политика. Социально-экономическая политика государства. Внешнеэкономическая политика. Основные цели государственной экономической политики в России на современном этапе.

Тема 12. Мировое хозяйство и международные экономические отношения

Теоретическое обоснование международного разделения труда. Теория абсолютных преимуществ А.Смита. Теория сравнительных преимуществ Д.Рикардо. Современные модификации теории сравнительных преимуществ. Теорема Хекшера–Олина. Парадокс Лонтьева. Теорема Рыбчинского и «голландская болезнь». Мировой рынок и мировое хозяйство. Глобализация мировой экономики. Современные виды международных экономических отношений. Торговый и платежный баланс. ТНК как субъект международных экономических отношений. Эволюция международной валютной системы. Режим валютного курса. Факторы валютного курса. Открытая экономика и проблемы экономической безопасности. Россия в системе международного разделения труда.

5. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 кредита, 144 часа.

№ раздела	Наименование разделов	Лекции час	Семинары час	Самостоятельная работа,	Общая трудоемкость	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации (зачеты)

				час.	час.	или экзамены)
1	Предмет и метод экономической науки	2	2	4	8	-
2	Общие основы рыночного хозяйства	4	4	8	16	--
3	Рыночный механизм и рыночные структуры	4	4	8	16	-
4	Виды рынков и особенности их организации	6	4	10	20	-
5	Издержки производства и доходы фирмы	2	2	4	8	-.
6	Организационно-правовые формы предпринимательства	2	2	4	8	Зачет по контрольной работе 1
7	Управление компанией: модели, структуры, инструменты	4	2	6	12	-
8	Основные макроэкономические показатели	2	4	6	12	-
9	Экономический рост, макроэкономическое равновесие и цикличность развития рыночной экономики	2	4	6	12	-
10	Инфляция и безработица	2	2	4	8	-
11	Роль государства в рыночной экономике. Основные направления государственной экономической политики	4	4	8	16	Зачет по контрольной работе 2
12	Мировое хозяйство и международные экономические отношения	2	2	4	8	
	ИТОГ:	36	3 6	72	144	экзамен

6. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины Экономика применяются разнообразные виды образовательных технологий: лекции, семинарские занятия. Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации. В процессе проведения семинаров применяются методы развивающего и проблемного обучения.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов

1. Малый бизнес в современной рыночной экономике.
2. Франчайзинг как форма ведения бизнеса.
3. Венчурное предпринимательство и его роль в современной экономике.
4. Экономическая безопасность страны: факторы и показатели.
5. Социальное рыночное хозяйство и его национальные модели.
6. Модернизация российской экономики: основные направления и проблемы.
7. Неравномерность экономического развития российских регионов и пути ее преодоления.
8. Свободные экономические зоны и их роль в развитии национальной экономики.
9. Вступление России в ВТО: за и против.
10. Вывоз капитала из России.
11. Проблемы современной международной валютной системы.
12. Экономическая интеграция (на примере Европейского союза).
13. Нематериальные активы компании и их роль в обеспечении ее конкурентоспособности.
14. Современные формы протекционизма.
15. Факторы конкурентоспособности компании и конкурентные стратегии.
16. Информационная экономика: основные черты и тенденции развития.
17. Инвестиционный климат России.
18. Рыночные реформы в российской экономике: содержание, этапы и последствия.
19. Китайский опыт рыночных реформ.
20. Природная рента: механизм формирования и проблема распределения.

7.2. Примерные темы докладов студентов на семинарах

1. А.Смит и Д.Рикардо – основоположники теории рыночной экономики.
2. Экономическое учение К.Маркса и современность.
3. Дж.М.Кейнс – родоначальник теории смешанной экономики.
4. Лауреаты Нобелевской премии по экономике.
5. Собственность на землю в России.
6. Государственное регулирование условий конкуренции в России.
7. Теневая экономика в России.
8. Иностранная капитал в российской экономике.
9. ПИФ как институт финансового рынка.
10. Ипотечное кредитование и решение проблемы доступного жилья в России.

7.3. Слагаемые итоговой оценки:

1. Экзамен – 50%
2. Две контрольные работы – 20%
3. Домашнее решение задач – 5%
4. Доклад и презентация – 10%

5. Реферат – 10%
6. Посещаемость и активность – 5%

7.4. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Экономика и общество: проблемы взаимоотношений.
2. Потребности, ресурсы и продукт производства. Понятие экономической эффективности.
3. Общественное производство: две его стороны, цели, проблемы и основное противоречие.
4. Кривая производственных возможностей.
5. Предмет и функции экономической теории.
6. Становление и развитие экономической теории.
7. Методы экономического исследования.
8. Понятие собственности и ее формы.
9. Трансформация отношений собственности в России в ходе рыночных реформ.
10. Основные формы организации хозяйства. Товарное производство: сущность, условия существования и характерные черты.
11. Основные субъекты рыночных отношений.
12. Товар как объект рыночных отношений.
13. Сущность денег и их функции. Количество денег в обращении.
14. Понятие капитала в экономической науке.
15. Экономические системы и модели рыночной экономики.
16. Рынок. Его функции и виды.
17. Рыночный спрос и его факторы.
18. Рыночное предложение и его факторы.
19. Взаимодействие спроса и предложения. Рыночное равновесие.
20. Теория потребительского поведения.
21. Понятие рыночной структуры и ее типы.
22. Монополизм: сущность, проявления, источники, последствия.
23. Конкуренция: сущность формы и роль в рыночной экономике.
24. Типы конкурентов и конкурентных стратегий.
25. Биржа как институт рынка: сущность, виды, операции, участники и функции.
26. Плюсы и минусы рыночного механизма.
27. Поведение предпринимателя на рынке ресурсов. Особенности формирования спроса на ресурсы.
28. Закономерности функционирования рынка земли.
29. Факторы производства. Производственная функция. Физический и моральный износ основных фондов.
30. Издержки производства и их виды.
31. Доходы фирмы. Прибыль: ее природа, виды и роль в предпринимательской деятельности.
32. Равновесие фирмы совершенного конкурента.
33. Равновесие фирмы несовершенного конкурента.
34. Показатели эффективности производственной деятельности.
35. Предпринимательство и его виды.
36. Организационно-правовые формы предпринимательства в России.
37. Акционерное общество. Особенности организации и управления.
38. Сущность управления и основные управленческие функции. Эволюция теории и практики управления фирмой.
39. Организационная структура компании. Ее культура и миссия.
40. Управление трудом: инструменты и модели.
41. Сущность и роль маркетинга в управлении компанией.

42. Понятие и структура финансового рынка. Роль финансового рынка в современной экономике.
43. Сущность кредита и его формы. Роль кредита в рыночной экономике.
44. Банковская система. Основные виды операций коммерческого банка.
45. Центральный банк. Его значение и функции.
46. Организация фондового рынка. Виды ценных бумаг.
47. Основные макроэкономические показатели. Система национальных счетов и ее назначение.
48. Показатель ВВП и методы его расчета. ВВП-дефлятор
49. Основные показатели общественного благосостояния.
50. Понятие экономического роста. Его факторы, типы и измерение.
51. Макроэкономическое равновесие. Его теоретическое обоснование и графическая интерпретация.
52. Кризисы в рыночной экономике: виды и теоретическое объяснение причин.
53. Циклический характер развития рыночной экономики. Виды циклов. Антициклическая политика государства.
54. Инфляция: сущность, причины, формы и социально-экономические последствия.
55. Причины, формы и социально-экономические последствия безработицы.
56. Провалы рынка и необходимость государственного регулирования экономики.
57. Основные направления и инструменты государственной экономической политики.
58. Государственный бюджет и налоги. Государственный долг.
59. Мировое хозяйство. Основные виды международных экономических отношений. Торговый и платежный баланс.
60. Основные виды внешнеэкономической политики государства. Открытая экономика и проблемы экономической безопасности.
61. ТНК и иностранные инвестиции. Роль ТНК в процессах глобализации экономики.
62. Мировая валютная система: история и современность. Валютный курс и его факторы.

7. 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Брю С.Л., Макконнелл К.Р., Флинн Ш.М. Экономикс: принципы, проблемы и политика. – М.: ИНФРА-М, 2011.
2. Курс экономической теории. Учебник / Под ред. М.Н.Чепурина, Е.А.Киселевой. – Киров: АСА, 2007.
3. Самуэльсон П.Э., Нордхаус В.Д. Экономика. – М.: Вильямс, 2008.
4. Сажина М.А., Чибриков Г.Г. Экономическая теория. Учебник. – М.: Норма, 2007.
5. Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Р. Экономика. – М.: Дело, 2002.
6. Экономика. Учебник / Под ред Булатова А.С. – М.: Юристъ, 2002.

б) Дополнительная литература:

1. Абель Э., Бернанке Б. Макроэкономика. – Спб.:, 2008.
2. Аганбегян А.Г. Социально-экономическое развитие России. – М.: Дело, 2004.
3. Агапова Т.А., Серегина С.Ф. Макроэкономика. Учебник. – М.: Дело и сервис, 2004.
4. Глазьев С. Ю. Благосостояние и справедливость. Как победить бедность в богатой стране. – М.: Б. С. Г.-Пресс, 2003,
5. Глазьев С. Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. – М.: Экономика, 2010
6. Иваишковский С.Н. Макроэкономика: Учебник. – М.: Дело, 2004
7. Киселева Е.А. Макроэкономика. Экспресс-курс: учебное пособие. – М.: КноРус, 2009
8. Матвеева Т. Ю. Введение в микроэкономическую теорию. – М. : ГУ-ВШЭ, 2008.
9. Матвеева Т. Ю., Никулина И. Н. Основы экономической теории. М.: Дрофа, 2005.

10. Миклашевская Н., Холопов А. Международная экономика. М., «Дело и Сервис».2004.
11. Мэнкью Н.Г. Принципы микроэкономики. – Спб.: Питер, 2008.
12. Мэнкью Н.Г. Принципы макроэкономики. – Спб.: Питер, 2008.
13. Нуреев Р.М. Курс микроэкономики. – М.: Норма, 2010.
14. Пиндайк Р., Рубинфельд Д. Микроэкономика. – М.: Дело, 2008.
15. Станковская И.К., Стрелец И.А. Экономическая теория. Учебник. – М.: Эксмо, 20010.
16. Тарануха Ю.В., Земляков Д.Н. Микроэкономика. – М.: КноРус, 2010.
17. Франк Р.Х. Микроэкономика и поведение. М.: ИНФРА-М, 2000.
18. Хейне П., Боутке, П., Причитко Д. Экономический образ мышления. - М.: Вильямс, 2007.
19. Якобсон Л.И. Государственный сектор экономики. Экономическая теория и политика. М.: ГУ-ВШЭ, 2000.
20. Янг Ф., МакОли Дж. Экономика для топ-менеджеров. Бизнес-курс МВА.- М.: Омега-Л, 2008.

Интернет-ресурсы:

Правительство РФ – www.government.ru
 Министерство экономического развития РФ - www.economy.gov.ru
 Центральный банк РФ - www.cbr.ru
 Министерство финансов РФ - www.minfin.ru
 Федеральная служба государственной статистики - www.gks.ru
 Федеральная антимонопольная служба - www.fas.gov.ru
 Рейтинговое агентство «Интерфакс» - www.interfax.ru
 Информационное агентство «РосБизнесКонсалтинг» (РБК) - www.rbc.ru
 Еженедельник «Комания» - www.ko.ru
 Еженедельник «Секрет фирмы» - www.sf-online.ru
 Еженедельник «Эксперт» - www.expert.ru

в) программное обеспечение

не требуется

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория на 200 мест с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий
2. Учебные аудитории для проведения семинарских занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки **021300 Картография и геоинформатика**

Разработчики:

Факультет государственного управления
 МГУ имени М.В.Ломоносова

Доцент Малькова И.В.

Эксперты:

Программа одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 18-19 февраля 2011 г., протокол 1-гео/умо.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование программы
«ОСНОВЫ ГЕОИНФОРМАТИКИ»**

**Рекомендуется для направления подготовки
«Картография и геоинформатика»**

Квалификация выпускника _бакалавр

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы геоинформатики» является получение общих и специальных знаний в области информатики, современных компьютерных и информационных технологий, геоинформационных технологий и методов создания и использования географических информационных систем (ГИС), выработка методических и практических навыков выполнения на основе полученных знаний и навыков географических исследований.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Основы геоинформатики» входит в «Математический и естественнонаучный цикл» базовой части ООП бакалавриата по направлению Картография и геоинформатика». Курс предполагает знание основ информатики, математики и основных дисциплин естественно-географического цикла. Студенты должны овладеть: теоретическими представлениями о связях информатики и геоинформатики, геоинформатики с науками о Земле и прежде всего, с картографией и дистанционным зондированием, о ее роли как научной дисциплины в изучении природных и природно-общественных геосистем, а также базовыми практическими методами и технологиями сбора, хранения, обработки, анализа, моделирования, представления результатов в географических информационных системах (ГИС).

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных (ПК-1);

- владеть базовыми знаниями в области информатики, геоинформатики и современных геоинформационных технологий: иметь навыки использования программных средств и работы в компьютерных сетях, уметь создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет, использовать геоинформационные технологии (ПК-2).

- владеть базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями обработки и отображения географической информации, иметь представление о возможностях ГИС-технологий анализа и моделирования для исследования структуры геосистем, взаимосвязей и динамики процессов и явлений, решения задач гидрометеорологии, экологии и рационального природопользования, использовать ресурсы Интернет для получения географической, гидрометеорологической, экологической информации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий, функции географических информационных систем; основные идеи, принципы и методы использования ГИС в науках о Земле

Уметь: использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач, оценивать эффективность ГИС в решении географических задач, а также пределы их возможностей

Владеть: базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями обработки и отображения географической информации, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, геоинформационными технологиями

4. Структура и содержание дисциплины «Основы геоинформатики»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 час

Структура и содержание дисциплины.

Введение

Общие положения. Взаимосвязь информатики и геоинформатики. Взаимодействие геоинформатики с науками о Земле и обществе. Определение и задачи геоинформатики. Основные теоретические концепции в геоинформатике. Понятие о геоинформатике как научной дисциплине, технологии и сфере производственной деятельности. Взаимосвязи с картографией и дистанционным зондированием. Основные понятия и термины геоинформатики: пространственные объекты, пространственные данные, географические информационные системы (ГИС). Общее представление о ГИС. Основные этапы развития ГИС. Типы ГИС. Проблемно-ориентированные ГИС.

Географическая информация и ее представление в базах данных ГИС. Источники пространственных данных и их типы. Способы получения данных. Модели представления данных в ГИС. Пространственный объект как цифровое представление (цифровая модель) объекта реальности. Типы пространственных объектов: точки, линии, полигоны, поверхности (рельеф). Позиционная и семантическая составляющая пространственных данных. Модели пространственных данных: векторная, векторно-топологическая, растровая. Элементы векторной топологической модели (узел, дуга, линейный сегмент и др.). Проектирование географических баз данных (БД). Системы управления БД ГИС (СУБД ГИС). Организация и форматы данных (растровый, векторный). Понятие слоя в БД. Оценка качества данных и контроль ошибок. Представление пространственных данных в БД и цифровой карте.

Техническое и программное обеспечение ГИС. Структура ГИС. Особенности технического и программного обеспечения ГИС. Функции ГИС. Технологии ввода графической пространственно определенной информации. Импорт готовых цифровых данных, форматы экспорта/импорта. Преобразования форматов данных. Графическая визуализация информации: электронные и компьютерные карты. Общая характеристика программных коммерческих ГИС-пакетов

Базовые ГИС-технологии. Регистрация и ввод данных. Преобразование систем координат и геокодирование. Дискретная географическая привязка данных. Операции с данными в векторном формате: представление пространственных объектов и взаимосвязей. Определение пересечения линий. Подсчет площадей замкнутых контуров. Алгоритм “точка в полигоне”. Оверлей слоев в БД. Оверлей полигонов (географический, булев).

Хранение и преобразование растровых данных. Операции с растровыми слоями БД. Оверлей растровых слоев.

Построение запросов: пространственных, атрибутивных, запрос по шаблону.

Географический анализ и пространственное моделирование. Операции с атрибутами множества объектов, перекрывающихся в пространстве. Выбор объектов по пространственным критериям. Анализ близости. Анализ видимости/невидимости. Анализ сетей (сетевой анализ). Расчет и построение буферных зон.

Задачи пространственного моделирования. Подготовка исходных данных для создания модели. Интерполяция по дискретно расположенным точкам. Интерполяция по ареалам. Цифровое моделирование рельефа и анализ поверхностей.

Применение пространственных моделей.

Основы интеграции пространственных данных в ГИС. Понятие об открытых системах. Проблемы интеграции пространственных данных и технологий. ГИС и дистанционное зондирование. Инфраструктуры пространственных данных. ГИС и системы спутникового позиционирования. Сетевые технологии и Интернет.

Распределение разделов дисциплины «Основы геоинформатики» по видам учебной работы

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоем- кость (в часах)				Формы те- кущего контро- ля успеваемо- сти (по неделям семестра) Форма про- межуточной ат- тестации (по семестрам)
				Л ек- ции	Се минары и прак- тич. работы	Са мос- тоят. ра бота	Об щ. Труд- до-емк.	
	Введение		1	2			2	-
	Общие положен- ия.		1- 2	4	2	4	10	Зачет по практическим работам
	Географическая информация и ее представление в ба- зах данных ГИС.		3- 4	4	2	10	16	Контрольная работа (тест)
	Техническое и программное обес- печение ГИС.		5- 6	3	2	12	17	Зачет по практикуму
	Базовые ГИС- технологии.		7- 9	4	10	12	26	Зачет по практикуму
	Географический анализ и простран- ственное моделиро- вание.		10 -12	4	10	12	26	Зачет по практикуму, реферат
	ГИС как основа интеграции про- странственных дан- ных и технологий.		12 - 13	3	2	6	11	Контрольная работа (тест)
	Всего			2 4	28	56	10 8	Экзамен

5. Рекомендуемые образовательные технологии

Для реализация компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий (интерактивного геоинформационного моделирования территорий, оптимизация пространственных размещений объектов, разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе преподавания дисциплин модуля «Основы геоинформатики» применяются образовательные технологии лекционно-семинарско-зачетной системы обучения и развития креативного мышления. При чтении курсов модуля применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемная, лекция-презентация. Обязательны компьютерные практикумы по разделам дисциплины.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Является ли слово «географический» в наименовании ГИС признаком их принадлежности к предметной области профессиональной географии?

2. Что представляет собой пространственный объект?
3. Какие критерии используются при классификации ГИС?
4. Когда появились первые геоинформационные системы?
5. Укажите основные причины и предпосылки, способствовавшие появлению геоинформатики.
6. Какие основные функциональные группы выделяют в технологической схеме обработки данных в ГИС?
7. В чем отличие баз данных ГИС от баз данных других информационных систем?
8. Опишите функции и задачи СУБД в ГИС.
9. Какие свойства реляционной модели обусловили ее широкое распространение?
10. Какие технологические процедуры относятся к базовым геоинформационным технологиям?
11. Определите, что входит в понятие «источники пространственных данных».
12. В чем суть трансформирования пространственных прямоугольных координат.
13. В каких случаях прибегают к трансформированию высот и плоских прямоугольных координат по опорным точкам?
14. Какие математические модели используются чаще других для трансформирования координат по опорным точкам?
15. Почему идентификатор пространственного объекта должен быть уникален, а его наименование и адрес — нет?
16. Каковы мотивы отнесения пространственных данных к базовым?
17. В чем суть растровой модели данных в ГИС?
18. Перечислите основные типы форматов пространственных данных.
19. Является ли картой цифровая карта?
20. Перечислите основные операции при работе в ГИС с базами данных атрибутивной информации.
21. Что понимается под операцией геокодирования в ГИС?
22. Приведите примеры географических задач, для решения которых применима технология оверлея слоев БД?
23. Приведите примеры применения функций наложения двух слоев БД, демонстрирующие разные результаты.
24. Чем отличаются запросы по координатам и атрибутам?
25. Почему для представления рельефа требуются особые модели данных?
26. Служит ли множество данных оцифрованных горизонталей полноценной цифровой моделью рельефа?
27. Каковы основные источники данных для создания ЦМР суши и дна акваторий?
28. Какие математические методы применяются для создания ЦМР?
29. Каковы преимущества применения спутниковых методов позиционирования при проектировании ГИС?
30. Как используются космические снимки в ГИС?

Примерная тематика рефератов

1. Особенности создания баз данных в географических науках.
2. Проблема оптимизации представления пространственных данных в среде ГИС.
3. Моделирование географических систем.
4. Модели структуры, взаимосвязей и динамики географических явлений.
5. Современные методы визуализации пространственных данных.
6. Перспективы «интеллектуализации» ГИС.
7. Возможности анимации изображений в географии.
8. Интеграция сетевых и ГИС технологий.
9. Структура систем поддержки принятия решений.

10. Обзор глобальных, международных, национальных, региональных и локальных ГИС-проектов.
11. Проблемы перехода России к устойчивому развитию и роль геоинформатики.
12. Перспективы геоинформатики: расширение возможностей, новые технологии, области применения.

Пример набора упражнений компьютерного практикума

1. Функции пространственного анализа: построение запросов, операции оверлея (наложения), анализ близости, буферизация.
2. Создание цифровых моделей пространственного распределения объектов: расстояние, близость, плотность и др.
3. Статистический анализ моделей пространственного распределения, построение гистограмм. Функции статистического анализа.
4. Цифровое моделирование рельефа.
5. Знакомство с доступными ГИС-пакетами и проектами.

Примерный перечень вопросов к экзамену (зачет)у по всему курсу

1. Геоинформатика и ее взаимосвязи с другими научными дисциплинами (информатика, география, картография)
2. Определения и задачи геоинформатики
3. Определение и толкование базовых понятий геоинформатики
4. Понятия: данные, информация, знания
5. Общее представление о ГИС: история развития, сущность, структура, функции
6. Взаимодействие геоинформатики, картографии и дистанционного зондирования
7. Типы ГИС
8. Проблемно-ориентированные ГИС
9. Географические основы ГИС
10. Карты как основа ГИС. Понятие геоинформационного картографирования
11. Информационное обеспечение ГИС. Типы источников данных
12. Проектирование географических баз и банков данных
13. Представление географической информации в базах данных
14. Концептуальная модель пространственной информации
15. Модели данных
16. Выбор модели пространственной информации
17. Структура баз данных и модели СУБД
18. Задачи и функции СУБД в ГИС
19. Базовые понятия реляционных баз данных. Геореляционные модели БД
20. Требования к базе данных
21. ГИС как информационная модель территории
22. Оценка качества и особенности интеграции разнотипных данных
23. Техническое и программное обеспечение ГИС
24. Графическая визуализация информации
25. Географическая привязка данных (прямая и косвенная)
26. Алгоритмы трансформирования геоизображений
27. Интерфейс пользователя в ГИС
28. Особенности представления и хранения пространственной и атрибутивной информации о географических объектах
29. Преобразования форматов данных (конвертирование)
30. Способы хранения и преобразования векторных данных. Вычисление длин, площадей, определение взаимоположения точек, линий и полигонов
31. Представление топологии (связи в сетях и между полигонами)
32. Базовые ГИС-технологии пространственного анализа

33. Особенности применения операций оверлея полигонов
34. Хранение и преобразования растровых данных
35. Технологии анализа данных, основанные на ячейках растра
36. Операции с растровыми слоями БД
37. Базовые методы моделирования поверхностей (на примере создания ЦМР).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов/Под ред. А.М. Берлянта, А.В. Кошкарева. М.: ГИС Ассоциация, 1999. 204 с.
2. Геоинформатика: (в 2 кн.) / Под ред. В. С. Тикунова. М.: Издательский центр «Академия», 2010. Кн. 1– 400 с., Кн. 2 – 432 с.
3. Дейт К. Введение в системы баз данных. М.: Наука, 1988. 464 с.
4. Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В. Аэрокосмические методы географических исследований. М.: Изд. Центр Академия, 2004. 336 с.
5. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М. Берлянта. М.: Изд-во ООО ИНЕКС-92, 2002, 140 с.
6. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008, 424 с.
7. Серапинас Б. Б. Основы спутникового позиционирования. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. 84 с.
8. Серапинас Б.Б. Геодезические основы карт. М., Изд. МГУ, 2001, 132 с.

Дополнительная

1. География, общество, окружающая среда. Том VII «Картография, геоинформатика, аэрокосмическое зондирование». / Под ред. А. М. Берлянта, Ю. Ф. Книжникова. М.: Изд. Дом «Городец», 2004. 24 с. +32 с. цв
2. ГОСТ Р 50828-95. Государственный стандарт Российской Федерации. Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования. ИПК Изд-во стандартов, Москва, 1996, 19 с.
3. ГОСТ Р 551353–99. Государственный стандарт Российской Федерации “Геоинформационное картографирование. Метаданные электронных карт. Состав и содержание”. М.: ИПК Изд-во стандартов, 1999.
4. ГОСТ Р 551353–99. Государственный стандарт Российской Федерации «Геоинформационное картографирование. Метаданные электронных карт. Состав и содержание», М.: ИПК Изд-во стандартов. 1999.
5. ГОСТ Р 52571—2006 «Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования». М.: ИПК Изд-во стандартов. 2006
6. ГОСТ Р 53339-2009 «Данные пространственные базовые. Общие требования». [сайт] / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. URL: <http://protect.gost.ru>
7. ДеМерс М.Н. Географические информационные системы. Основы. Пер. с англ. М.: Дата+, 1999. 490 с.
8. Интернет для географов. / Под ред. О.А.Блинковой. Харьков, Kharkiv University Press, 2003. 137 с.
9. Королев Ю. К. Общая геоинформатика. Ч. 1. «Теоретическая геоинформатика». М.: ООО Дата+, 1998. 118 с.
10. Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения: Учебно-справочное пособие, М.: ИГЕМ РАН, 2000, 76 с.
11. Кошкарев А.В., Каракин В.П. Региональные геоинформационные системы. М., Наука, 1987, 127с.

12. Скворцов А.В. Геоинформатика в дорожной отрасли / А.В.Скворцов, П.И.Поспелов, А.А.Котов. — М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2005. — 250 с.

13. Трофимов А.М., Панасюк М.В. Геоинформационные системы и проблемы управления окружающей средой. Казань, изд-во Казанского ун-та, 1984, 142 с.

14. Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа. -2009.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы :

MySQL Community Server. Свободно распространяемая реляционная СУБД.
<http://www.mysql.com/downloads/>

Connector/ODBC. Стандартный ODBC драйвер для СУБД MySQL.
<http://www.mysql.com/downloads/>

MySQL Workbench. Интерактивное средство для управления сервера MySQL и работы с данными базы данных. <http://dev.mysql.com/downloads/workbench/>

МакКой Д., Джонстон К. ARCGIS9 Spatial Analyst. Руководство пользователя / ESRI Inc, 2001. / Пер. с англ. М.: Дата+, 2002. 216 с.

Руководство по использованию СУБД MySQL и спецификация языка SQL.
<http://dev.mysql.com/doc/>

Лицензионные ГИС-пакеты с руководствами для пользователей:

ArcGIS уровень ArcINFO с приложениями, Mapinfo Professional, ArcView 3.x.(все ESRI Inc, США), GeoMedia (Intergraph Corp., США), GGIS (свободно распространяется под лицензией GNU General Public)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

3. Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных и семинарских занятий
4. Компьютерный класс с компьютерами, организованными в локальную сеть
5. Выделенный компьютер, функционирующий в режиме сервера баз данных/сервера приложений
6. Учебные ГИС, учебный фонд цифровых карт и снимков, компьютерные средства экспертной оценки результатов самостоятельной работы (сопоставление с эталоном).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки «Картография и геоинформатика».

Разработчики:

МГУ имени М.В.Ломоносова,
географический факультет
(место работы)

зав.кафедрой картографии
и геоинформатики, проф.
(занимаемая должность)

И.К. Лурье
(инициалы, фамилия)

Эксперты (представители работодателей):

Кубанский Государственный
университет
(место работы)

зав. кафедрой картографии и
геоинформатики, дгн, проф
(занимаемая должность)

А.В. Погорелов

(инициалы, фамилия)

Государственный НИИ
«ИНФОРМИКА»

кгн, доцент

А.В. Симонов

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

Программа дисциплины «Основы геоинформатики» одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 18-19 февраля 2011 года, протокол № 1-гео/умо..

**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины

ЭКОЛОГИЯ

**Рекомендуется для направления подготов-
ки**

021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экология» является:

- формирование у студентов устойчивых знаний основных экологических законов и умения применять их в исследовательской, производственной, педагогической и природоохранной деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать понимание студентами экологии как междисциплинарной области знания об устройстве и функционировании многоуровневых систем в природе и обществе в их взаимосвязи;
- отразить основные теоретические и прикладные направления современной экологии;
- показать закономерности взаимодействия организмов с абиотическими, биотическими и антропогенными факторами среды;
- проанализировать особенности приспособления организмов к меняющимся условиям жизни;
- раскрыть основные механизмы внутривидовых и межвидовых взаимоотношений организмов;
- показать разнообразие природных и антропогенно-трансформированных экосистем, особенности взаимодействия природы и общества;
- дать характеристику основных параметров биосферы как общепланетарной экосистемы Земли;
- выявить специфику экологии человека;
- рассмотреть задачи прикладной экологии;
- сформировать понимание сути глобальных проблем экологии и путей их решения в целях обеспечения устойчивого развития человечества и живой природы Земли.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

«Экология» органически связана с содержанием блока дисциплин, изучающих разнообразие географических и биологических процессов, их взаимосвязь в ландшафтной сфере Земли. Знание экологических законов особенно необходимо при рассмотрении современной динамики экосистем в условиях глобальных природных и антропогенных изменений окружающей среды.

«Экология» является вводным курсом для таких дисциплин как: биогеография, экология человека, геоэкология, прикладная экология, учение о биосфере, устойчивое развитие. Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь дисциплины «Экология» с другими частями ООП определяется общепрофессиональными компетенциями студентов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, дающих представление об основных теоретических и прикладных направлениях современной экологии (ПК-3 согласно ФГОС ВПО)

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы экологии, адекватно оценивать их значение для функционирования живых систем, особенности проявления во взаимодействии человечества и природы;
- разнообразие факторов среды и особенности адаптации организмов к меняющимся условиям жизни;
- особенности функционирования природных и природно-антропогенных экосистем;
- основные принципы и механизмы функционирования биосферы как глобальной экосистемы;
- взаимосвязи, существующие между природной средой, биотой, человеком и обществом;

-научно-практические задачи современной экологии;

уметь:

- грамотно оперировать основными понятиями и терминами экологии;

- применять современные методы экологических исследований;

- использовать в практической деятельности разнообразие прикладных аспектов экологии;

владеть:

- техникой получения современной информации по разнообразным проблемам экологии;

- пониманием путей решения основных глобальных проблем экологии в целях обеспечения устойчивого сосуществования человечества и живой природы.

- навыками участия в экологическом просвещении населения.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы – 108 часов.

- 1. Введение.** Предмет экологии, его проблемы и задачи. История становления экологии. Причины экологизации науки и практических сфер деятельности. Современная экология как междисциплинарная область знаний, ее комплексная структура и основные методы. Место экологии в системе естественных наук. Единство географии, биологии и экологии. Экология как теоретическая основа сохранения природной среды и рационального природопользования. Научно-практические задачи современной экологии. Основные направления современных экологических исследований в России и за рубежом.
- 2. Фундаментальные основы экологии.** Системный подход в экологии. Теоретическая экология и ее задачи. Основные законы, правила, принципы и гипотезы экологии. Экспериментальная экология. Понятие о математической экологии. Моделирование экологических процессов на глобальном, региональном и местном уровнях.
- 3. Биоэкология. Организм и среда (аутэкология).** Основные среды жизни. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности воздействия факторов среды на организмы. Экологический оптимум. Законы лимитирующих факторов (Либих, Шелфорд). Реакция организмов на изменение уровня экологических факторов. Изменчивость и адаптация. Формы адаптаций. Адаптивные ритмы. Живые организмы – индикаторы среды как комплекса экологических факторов. Жизненные формы растений и животных. Экологические группы организмов.
Популяционная экология (демэкология). Понятие популяции. Популяционная структура вида. Принципы выделения популяций. Размер популяции. Статические и динамические характеристики. Основные популяционные законы. Структура популяции (половая, возрастная, этологическая, пространственная и др.). Типы распределения организмов в пространстве. Механизмы, поддерживающие определенное пространственное распределение. Популяции во времени. Биотический потенциал. Таблицы и кривые выживания Гомеостаз популяций. Динамика и основные модели роста численности популяций (экспоненциальная и логистическая). Типы экологических стратегий. Закономерности регуляции численности популяции.
Экология сообществ (синэкология). Концепция экосистемы. Соотношение понятий экосистема, биогеоценоз, биоценоз. Структура экосистем: видовая, пространственная, функциональная. Разнообразие взаимодействий между организмами: информационные, биоценозические, пространственные. Основные формы взаимоотношений. Симбиотические связи. Примеры. Отношения хищник-жертва (модель Лотки-Вольтерра), паразит-хозяин (Павловский, Скрябин). Межвидовая и внутривидовая конкуренция. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Экологическая ниша. Концепция многомерной экологической ниши (Гриннелл, Одум, Хатчинсон). Фундаментальная (потенциальная) и реализованная экологические ниши. Примеры экологических ниш в географических зонах суши и в мировом океане. Принципы функциони-

рования экосистем. Энергия в экосистемах. Экологическая трактовка законов термодинамики. Трофические связи как основа формирования и функционирования экосистем. Пищевые цепи и трофические пирамиды. Правило 10%. Отношения *пища-потребитель* и их разнообразие: Примеры наземных и водных, простых и сложных пищевых цепей. Структуры трофических пирамид: продуценты, консументы, редуценты. Продуктивность и динамика экосистем. Разнообразие экосистем и их классификация.

4. **Экология человека.** Методологические основы, предмет и объекты экологии человека (антропоэкологии). Положение в системе экологического комплекса знаний. Развитие научных идей. Биологические и социальные потребности человека. Антропоэкологические критерии качества окружающей среды. Методы оценки, контроля и управления в области экологии человека: картографические, математические, санитарно-гигиенические, биогеохимические. Аэрокосмический мониторинг. Системный подход к анализу взаимоотношений человека со средой его обитания. Актуальность научных исследований по экологии человека в оптимизации окружающей среды.
Медицинская экология. Влияние экологических факторов на организм человека. Адаптация и акклиматизация. Концепция природных и социально-экономических предпосылок болезней. Классификация болезней и патологических состояний по степени и характеру их зависимости от факторов окружающей среды. Показатели состояния здоровья населения. Медико-экологические атласы отдельных территорий. Основные пути и методы предупреждения негативного влияния среды на состояние здоровья населения.
Социальная экология. Биологические основы социальной жизни и репродуктивного поведения человека. Демография человечества: история и современное состояние. Глобальные и региональные демографические проблемы, основные пути управления демографическими процессами в развивающихся и экономически развитых странах, их результативность. Особенности демографии России. Прогнозы дальнейшего хода демографических процессов в России и крупных регионах Земли.
5. **Прикладная экология.** Экологические основы устойчивого природопользования. Биоресурсная и промысловая экология. Рациональное потребление и культивирование биоресурсов. Международное сотрудничество в области сохранения биологических ресурсов и биоразнообразия. Агроэкология. Проблемы и перспективы неистощимого обеспечения человечества пищевыми ресурсами, значение геномодифицированных организмов. Контроль проблемных организмов. Специфика урбоэкологии. Рекреационное и эстетическое значение живой природы. Промышленная и инженерная экология. Основные принципы и методы оценки качества окружающей среды, ее динамики во времени и пространстве. Значение новых технологий в ослаблении негативных последствий современного социально-экономического развития человечества.
6. **Геоэкология.** Глобальные проблемы экологии: интенсивное потребление природных ресурсов, загрязнение биосферы, экспансия техносферы, антропогенное преобразование природных ландшафтов. Обеспечение совместимости устойчивого социально-экономического развития человечества и сохранения живой природы Земли. Значение охраняемых территорий для сохранения относительно целостных экосистем всех природных зон планеты. Система особо охраняемых природных территорий: национальные парки, заповедники, заказники, резерваты, памятники природы. Толерантное отношение человека к животным и растениям как обязательное условие их адаптационности к умеренным антропогенным воздействиям. Глобальный экологический кризис и пути его преодоления. Перспективы устойчивого сосуществования человечества и природы Земли.
7. **Глобальная экология.** Биосфера как общепланетарная экосистема История формирования и протяженность биосферы. Круговороты веществ и поток энергии в биосфере. Глобальные циклы углерода, азота, воды. Роль солнечной энергии в функциониро-

вании биосферы. Емкость биосферы и развитие цивилизации. Устойчивость биосферы. Опасность сокращения биологического разнообразия. Концепция «сферы разума» - ноосферы (Вернадский, Тайяр-де-Шарден). Будущее биосферы как устойчивое существование человечества и природы Земли.

Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов	Семестр	Неделя	Лекции час.	Семинары час.	Практические занятия час.	Самостоятельная работа час.	Общая трудоемкость час.	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации (зачеты или экзамены)
	Введение. Предмет и история экологии.		1	2			2	4	
	Фундаментальные законы экологии.		1	2			4	8	
	Биоэкология.		2-5	14	6		16	34	Промежуточное тестирование
	Биосфера.		6	2	2		8	12	
	Экология человека.		7-9	6	2		14	26	Промежуточное тестирование
	Прикладная экология.		10-12	8	4		8	16	
	Геоэкология. Глобальные проблемы экологии.		13	2	2		4	8	
	ИТОГО:		13	36	16		56	108	Экзамен

5. Рекомендуемые образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Экология» осуществляется с использованием следующих видов образовательных технологий:

- представление содержания в форме лекций-презентаций;
- развивающее и проблемное обучение (имитационные игры, ток-шоу, решение экологических задач и др.);

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов заключается в систематическом изучении рекомендуемой литературы, в подготовке к выполнению промежуточных и итогового тестовых заданий, написании рефератов и выступлениях с докладами. Контроль за результатами самостоятельной работы студентов осуществляется в форме письменного (компьютерного) тестирования.

Вопросы для тестирования.

1. Экология: современное понимание, определение, предмет, задачи.
2. Базовые законы экологии.
3. Классификация факторов среды.
4. Характеристика абиотических факторов.
5. Характеристика биотических факторов.
6. Основные формы и следствия антропогенных воздействий на природу Земли.
7. Экологический закон оптимума. Зона толерантности, эврибионты и стенобионты.
8. Экологический закон минимума. «Бочка Либиха».
9. Характеристика адаптаций.
10. Адаптации животных к низким и высоким температурам.
11. Адаптации растений к дефициту влаги.
12. Адаптации животных к городской среде обитания.
13. Формы внутривидовых взаимодействий организмов.
14. Формы межвидовых взаимодействий организмов.
15. Трофические связи: продуценты, консументы, редуценты.
16. Примеры трофических цепочек.
17. Трофические пирамиды. Правило 10%.
18. Трофическая система *хищник-жертва*.
19. Трофическая система *паразит-хозяин*.
20. Симбиоз. Примеры симбиотических отношений.
21. Понятие экологической ниши. Фундаментальная и реализованная ниши.
22. Экосистема и ее основные компоненты.
23. Разнообразие экосистем.
24. Природные экосистемы: тундра, лес, степь, пустыня, озеро, мировой океан.
25. Антропогенно трансформированные экосистемы: агроценозы и урбоценозы.
26. Структура биосферы как живой оболочки Земли.
27. Основные закономерности функционирования биосферы: поток энергии и круговорот биогенных элементов.
28. Антропогенные преобразования биосферы. Ноосфера как основа устойчивого развития человечества и биосферы.
29. Экология человека: определение, предмет, задачи.
30. Экология человека: адаптации человека к жизни в разных географических зонах.
31. Медицинская экология: влияние факторов среды на здоровье человека.
32. Медицинская экология: учение о природной очаговости болезней.
33. Социальная экология: исторический ход демографических процессов.
34. Социальная экология: особенности демографии в России.
35. Социальная экология: перспективы развития глобальных демографических процессов.
36. Прикладная экология. Разные формы добывания биологических ресурсов: собирательство, охота, рыболовство.
37. Прикладная экология. Разные формы культивирования биологических ресурсов: сельское хозяйство, аквакультура, биотехнологии.
38. Прикладная экология. Контроль проблемных организмов в сельском хозяйстве и здравоохранении: успехи и нерешенные проблемы.
39. Прикладная экология: особенности агроценозов и урбоценозов.

40. Прикладная экология. Использование биологических ресурсов в рекреационных, познавательных и эстетических целях.
41. Основы математической экологии: моделирование природных процессов.
42. Основы инженерной экологии: защита природной среды от загрязнения.
43. Глобальные проблемы экологии и пути их решения.

Вопросы для экзамена

1. Экология: определение, место в системе наук, теоретическое и практическое значение.
2. Структура и разделы современной экологии.
3. Фундаментальные законы экологии.
4. Абиотические и биотические факторы среды.
5. Особенности антропогенных факторов.
6. Экологический закон оптимума. Зона толерантности, эврибионты и стенобионты.
7. Экологический закон минимума.
8. Адаптации животных к абиотическим факторам среды.
9. Адаптации растений к абиотическим факторам среды.
10. Адаптации животных к городской среде обитания.
11. Формы внутривидовых взаимодействий организмов.
12. Формы межвидовых взаимодействий организмов.
13. Трофические связи: продуценты, консументы, редуценты.
14. Трофические цепочки и трофические пирамиды. Правило 10%.
15. Трофическая система *хищник-жертва*.
16. Трофическая система.
17. Симбиоз. Примеры симбиотических отношений.
18. Понятие экологической ниши. Фундаментальная и реализованная ниши.
19. Экосистема и ее основные компоненты.
20. Разнообразии природных экосистем.
21. Антропогенно трансформированные экосистемы: агроценозы и урбоценозы.
22. Структура биосферы как живой оболочки Земли.
23. Основные закономерности функционирования биосферы: поток энергии и круговорот биогенных элементов.
24. Ноосфера как основа устойчивого развития человечества и биосферы.
25. Экология человека: определение, предмет, задачи.
26. Адаптации человека к жизни в разных географических зонах.
27. Медицинская экология: влияние факторов среды на здоровье человека.
28. Природная очаговость болезней.
29. Социальная экология: исторический ход демографических процессов.
30. Особенности демографии в России.
31. Прогнозы развития глобальных демографических процессов.
32. Прикладная экология. Разные формы добывания биологических ресурсов.
33. Разные формы культивирования биологических ресурсов: сельское хозяйство, аквакультура, биотехнологии.
34. Контроль проблемных организмов в сельском хозяйстве и здравоохранении: успехи и проблемы.
35. Экологические особенности агроценозов.
36. Экологические особенности урбоценозов.
37. Значение биологических ресурсов для рекреации и экологического просвещения.
38. Моделирование процессов взаимодействия человека и природы.
39. Принципы защиты природной среды от загрязнения.
40. Глобальные проблемы экологии и пути их решения.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

Николайкин Р.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. М. Дрофа. 2005.
Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. М. Дрофа. 2010.

б) дополнительная литература:

Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек-Экономика-Биота. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006

Бардов В.Г. Гигиена и экология. М. Новая книга. 2008.

Бигон М., Харпер Д., Таунсенд К. Экология: особи, популяции, сообщества. М. Мир. 1989.

Бродский А.К. Общая экология. М. Академия. 2007.

Гальперин М.В. Общая экология. Инфра, М. 2007.

Голицин А.Н. Инженерная экология. М. ОНИКС. 2007.

Голубев Г.Н. Геоэкология. М. ГЕОС. 1999.

Коробкин В.И., Предельский Л.В. Экология. М. Феникс. 2010.

Лось В.А. Экология. М. Экзамен. 2006.

Малхазова С.М., Королева Е.Г. Окружающая среда и здоровье. М. Изд. МГУ. 2011.

Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества. М.: Изд-во МГУ. 2006

Мешалкин В.П., Бутусов О.Б., Гнаук А.Г. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем. Учебное пособие. М. Инфра. 2010.

Мяло Е.Г., Дроздов Н.Н. Экосистемы мира. М. «АВФ». 1997.

Одум Ю. Экология. М. Мир. 1986.

Петров К.М. Общая экология. М. Химиздат. 2000.

Прохоров Б.Б. Экология человека. М. Академия. 2003.

Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Журнал «Россия молодая». 1994

Стадницкий Г.В. Экология. Учебник для вузов. М. Химиздат. 2007.

Степанов А.М. Основы промышленной экологии. Курс лекций. М. МИСиС. 2006.

Хрестоматия по общей экологии. (Составитель Н.А. Кузнецова). М. Изд. МНЭПУ. 2001.

Шилов И.А. Общая экология. М. Высшая школа. 1997.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Информационная база ООН <http://www.unchs.org/categories.asp.catid=9>

Статистическая база ООН <http://data.un.org/Explorer.asp.catid=LABORSTA>

Статистический ресурс <http://www.cir.ru/index.jsp>

Статистические сборники Российской Федерации

Информационная база данных государственной статистики РФ <http://www.gks.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Учебная аудитория на 200 мест с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий.
- Ноутбук для записи и демонстрации презентаций.
- Доступ в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчики:

Географический факультет МГУ Зав. кафедрой, профессор С.М. Малхазова
имени М.В.Ломоносова

Профессор кафедры

В.М. Галушин

Эксперты:
Московский педагогический госу- Профессор И.А.Жигарев
дарственный университет

Программа одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 19 февраля 2011 г., протокол №2-гео/умо.

**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины

БИОЛОГИЯ

**Рекомендуется для направления подготов-
ки**

021000 География

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Биология являются:

- получение фундаментальных знаний об организации живых организмов и особенностях их функционирования (на молекулярном, клеточном, тканевом, организменном, популяционном, экосистемном и биосферном уровнях),
- усвоение знаний о биологическом разнообразии органического мира,
- получение знаний о происхождении и основных этапах биологической эволюции живых систем;
- формирование представлений о роли живых организмов в общей структуре и взаимодействии сфер Земли для обеспечения систем охраны биоразнообразия и управления биологическими процессами.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Биология» входит в базовую часть федерального цикла «Математические и естественнонаучные дисциплины» направления География. Биология является теоретической основой учения о биосфере, т. е. того блока дисциплин, которые связаны с изучением истории возникновения и развития планеты Земля. Она служит теоретической базой географии, экологии, раскрывающих взаимодействие биологических и географических процессов, определяющих всю систему ландшафтной сферы Земли. Познание биологических законов необходимо для компетентного специалиста в области знаний наук о Земле, рассматривающих историческую динамику природных систем и те изменения, которые происходят в них на современном этапе в условиях глобальных изменений окружающей среды и под влиянием деятельности человека.

В системе фундаментального географического в широком плане образования курс биологии является составной частью естественной подготовки специалистов, закладывающий основы его естественно-исторического мировоззрения и мышления. Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь дисциплины «Биология» с единым блоком дисциплин, обеспечит необходимую преемственность с последующими курсами, такими как Биогеография, Экология, Учение о биосфере, Биоразнообразие, Ландшафтоведение и многими другими. Данная дисциплина является необходимым базовым предметом, успешное освоение которого представляется обязательным условием всего последующего учебного процесса.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в общей, физической и социально-экономической географии (ПК-2).

В результате освоения дисциплин обучающийся должен:

Знать: основные характеристики жизни как феномена, присущего планете Земля, важнейшие биологические процессы, происходящие на макромолекулярном, клеточном, тканевом, организменном, популяционном, экосистемном и биосферном уровнях организации живой материи; иметь представления о структуре биоразнообразия, положения современной теории эволюции в качестве методологической базы естественнонаучного мышления.

Уметь: использовать знания о биологических группах организмов, закономерностях их наследственности и изменчивости, их структуре и функционировании,

положения современной теории эволюции для решения естественнонаучных задач, мониторинга окружающей среды.

Владеть: навыками применять знания по биологии в научной деятельности и образовательном процессе, при решении практических задач в сфере природопользования и охраны природы, планирования и реализации программ устойчивого развития природных и социально-экономических систем.

4. Структура и содержание дисциплины Биология

Содержание дисциплины. Введение. Основы эволюционной биологии.

Биология – наука о жизни (βίος - Био-) на Земле. Объект, предмет и основные задачи биологии. Связи биологии с другими науками. Фундаментальные и прикладные направления современной биологии.

Определение жизни. Проблемы познания, сохранения и управления жизнью. Диагностические признаки жизни как феномена. Уровни организации жизни. Биологическая сущность жизни, жизненная тактика (повседневного существования) и жизненная стратегия (генетического бессмертия).

Происхождение жизни. Гипотеза земного возникновения жизни Опарина—Холдейна; условия и стартовые этапы образования макромолекул и живых организмов. Альтернативные гипотезы возникновения жизни (панспермия, самозарождение).

История развития эволюционных идей. Основные положения теории естественного отбора Ч. Дарвина. Дивергенция. Формы естественного отбора. Синтетическая теория эволюции. Популяция – элементарная единица эволюции. Изоляция и её формы; миграции; дрейф генов. Видообразование; аллопатрия и симпатрия. Закономерности макроэволюции: Биологический прогресс и регресс. Основные этапы и направления эволюции биоты на Земле. Важнейшие стадии эволюции гоминид и происхождение человека; центры дифференциации и направления расселения гоминид. Положение человека в системе организмов. Биологические и социальные факторы эволюции человека. Полиморфизм человечества; диагностика и классификация рас. Биосферная роль человека.

Раздел I. Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии

Клеточная теория. Уровни организации клетки: прокариотический и эукариотический. Строение прокариотической клетки. Строение эукариотической клетки: клеточная оболочка и протопласт; биологические мембраны; цитоплазма; ядро, митохондрии, пластиды, рибосомы и другие органоиды; их структура и функции. Различия в строении типичных растительной, грибной и животной клеток.

Химический состав живой материи: макро и микроэлементы, неорганические вещества. Строение и функции макромолекул: углеводы, аминокислоты и белки (представление о ферментах), липиды (структурные, запасные), нуклеиновые кислоты – ДНК и РНК.

Организация генетического материала клетки. Процесс кодирования и реализации генетической информации. Синтез РНК (транскрипция). Синтез белка (трансляция). Строение и функции хромосом. Принципы и методы изучения нуклеиновых кислот. Секвенирование ДНК и РНК.

Обмен веществ и поток энергии в клетке. Типы питания живых организмов: фототрофия – хемотрофия, автотрофия – гетеротрофия. Фотосинтез и его роль в биосфере. Строение АТФ и пути передачи энергии в клетке. Дыхание, гликолиз, брожение.

Метаболизм и катаболизм. Принципы регуляции процессов в живом организме. Гомеостаз.

Понятие плоидности. Клеточный цикл. Процесс удвоения ДНК (редупликация). Способ деления клетки. Митоз и его фазы. Биологическое значение митоза.

Половой процесс и его формы. Мейоз и его фазы; биологическое значение мей-

оза. Три типа жизненных циклов и чередование поколений (ядерных фаз) у эукариот.

Раздел II. Основы генетики

Представления об изменчивости и наследственности. Материальные носители наследственности. Передача генетической информации. Работы Д. Гамова по генетическому коду. Доминантность – рецессивность признаков. Законы Г. Менделя о наследовании признаков. Феномен сцепленного наследования признаков. Работы Т.Х. Моргана. Генетическая детерминация пола. Положения хромосомной теории. Типы мутаций: генные, хромосомные, геномные. Основные понятия: ген, локус (аллели), геном, генотип, фенотип, кариотип, генофонд. Прикладные направления генетики: сохранение генофонда, генная инженерия, селекция.

Раздел III. Основы анатомии высших растений и морфология вегетативных органов

Основные ткани высших растений: меристемы (образовательные), покровные, проводящие, механические, ассимилирующие, запасающие, секреторные. Роль тканей в строении вегетативных органов. Морфология вегетативных органов высших растений: побег, лист, корень. Метаморфозы вегетативных органов. Способы вегетативного размножения. Онтогенез растений.

Раздел IV. Основы анатомии и физиологии животных

Системы органов, их функционирование и эволюция: покровы; опорно-двигательный аппарат; пищеварительная система; системы газообмена; кровеносная система; механизмы выделения и секреции; эндокринная система. Половая система и размножение. Онтогенез. Эволюция нервной системы. Строение нервной системы позвоночных; головной мозг. Высшая нервная деятельность. Этологические механизмы. Индивидуальное развитие организмов как отражение их эволюции. Биогенетический закон Мюллера – Геккеля: онтогенез повторяет филогенез.

Раздел V. Разнообразие жизни

Систематика живых организмов; фундаментальное и прикладное значение биологической систематики. Классификация и таксономия; вклад К. Линнея в систематику организмов. Таксономические категории. Определение биологического вида; концепции и критерии вида. Макросистема органического мира: основные царства живой природы и их диагностические признаки.

Феномен биоразнообразия. Охрана биоразнообразия на глобальном, региональном и локальном уровнях.

Прокариоты.

Вирусы как уровень жизни. Строение, функционирование, размножение вирусов. Внутриклеточные паразиты бактерий (бактериофаги); вирусы – возбудители заболеваний растений, животных, человека. Значение вирусов для генной инженерии.

Архебактерии и эубактерии. Размножение и передача наследственной информации у прокариот. Фотосинтезирующие прокариоты (фотобактерии, цианобактерии): особенности строения, роль в формировании атмосферы Земли, породообразующее значение. Роль прокариот в круговороте веществ; биогенная фиксация азота; почвообразующее значение прокариот. Прокариоты – возбудители болезней человека, животных и растений. Учение Е. Н. Павловского о природной очаговости болезней; система возбудитель – переносчик. Прикладные аспекты микробиологии: пищевая и фармацевтическая индустрии, биотехнологии.

Эукариоты. Общая характеристика. Симбиогенная гипотеза происхождения эукариот. Система эукариот.

Грибы. Диагностические признаки, размножение и жизненные циклы. Систематика грибов: характерные признаки отделов конъюгирующие, сумчатые и базидиальные грибы. Экологические группы грибов. Практическое значение грибов. Лишайники – сим-

биотические (лихенизированные) грибы. Роль лишайников в природе.

Водоросли – экологическая группа до-тканевых фотосинтезирующих эукариот. Специфические признаки водорослей. Уровни организации таллома. Размножение и жизненные циклы. Сравнительная характеристика отделов красные, динофитовые, эвгленовые и охрофитовые (диатомовые, золотистые, бурые) водоросли. Отделы зелёные и харовые водоросли как базальные группы царства зелёные растения. Экологические группы водорослей и их роль в природе. Значение водорослей для человека.

Царство зелёные растения – высшие, или сосудистые, растения. Выход высших растений на сушу. Диагностические признаки высших растений. Обобщённый жизненный цикл высшего растения: гаметофит и спорофит. Репродукция высших растений; репродуктивные (спорангии) и генеративные (гаметангии) органы.

Древнейшие сосудистые растения – псилофиты как предки остальных групп сосудистых растений: диагностические признаки, и время существования.

Моховидные. Высшие растения с доминированием гаметофита в жизненном цикле. Особенности строения гаметофитов: талломные и «листочкостебельные». Разнообразие строения спорофита (спорогона). Экологические особенности моховидных и их роль в биоценозах. Практическое использование моховидных.

Высшие сосудистые растения. Сравнительно-морфологическая и экологическая характеристика отделов псилофитовидные, плауновидные, хвощевидные и папоротниковидные. Жизненный цикл высших споровых растений. Практическое использование представителей высших споровых растений.

Семенные растения.

Семязачаток и семя: структура и гомологии.

Голосеменные растения. Обобщённый жизненный цикл голосеменного растения. Происхождение голосеменных; семенные папоротники. Диагностические признаки голосеменных. Саговниковые (цикадовые) и гинкговые. Диагностические признаки центральной группы современных голосеменных – отдела сосновые (хвойные, или шишконосные). Морфологические и экологические особенности важнейших семейств хвойных; распространение основных представителей хвойных и их роль в природе. Морфологические особенности, экология и распространение представителей «оболочкосеменных»: эфедры, вельвичии и гнетума. Практическое использование голосеменных.

Цветковые растения. Диагностические признаки отдела цветковые (покрытосеменные или магнолиофиты). Диапазон жизненных форм. Цветок: определение, структурные элементы (околоцветник андроцей, гинецей). Опыление: биотическое (зоофилия) и абиотическое (анемофилия и гидрофилия). Жизненный цикл цветкового растения. Соцветия: определение, функции, типология. Плод: определение, структурные элементы, классификация (апокарпные и ценокарпные плоды). Соплодия. Распространение (диссеминация) диаспор: биотическая (зоохория) и абиотическая (гидрохория, анемохория); роль человека в распространении цветковых. Систематика цветковых. Роль цветковых в биосфере. Практическое использование цветковых растений.

Протисты (Простейшие) – уровень организации одноклеточных и колониальных гетеротрофных эукариот. Особенности строения клеток различных представителей (амёба, трипаносома, инфузория). Жизненные циклы простейших. Экологические группы и роль простейших в биоценозах. Средообразующее значение простейших. Значение простейших для человека; болезнетворные виды.

Царство животные. Общая характеристика животных (подвижность, гетеротрофное питание, чувствительность). Многоклеточные животные. Гипотезы происхождения многоклеточности; феномен колониальности. Диагностические признаки многоклеточных животных (типы симметрии, подвижность, раздражимость). Современная систематика высших таксонов животных.

Низшие многоклеточные. Губки. Радиальные многоклеточные – кишечнополостные. Особенности строения, распространения и образа жизни. Медузы и кораллы,

проблемы охраны коралловых рифов.

Билатеральные многоклеточные животные. Значение активной подвижности в их эволюции. Первичноротые; бесполостные и первичнополостные многоклеточные. Сравнительная морфолого-экологическая характеристика типов плоские и круглые черви; практическое значение гельминтов. Вторичнополостные многоклеточные животные. Тип кольчатые черви: особенности строения, разнообразие; роль дождевых червей в почвообразовании. Тип моллюски – разнообразие, экология и практическое значение для марикультуры. Моллюски как пищевой ресурс для человека (улитки, устрицы, мидии, кальмары) и источник драгоценного жемчуга. Осьминоги – высокоинтеллектуальные беспозвоночные животные («приматы моря»).

Членистоногие. Основные признаки высокого развития самого многочисленного типа – членистоногие. Классы паукообразные и ракообразные (жабродышащие). Тип насекомые (трахейнодышащие): особенности строения, разнообразие, экологические особенности. Насекомые с неполным и полным превращением. Значение насекомых в биосфере и хозяйстве человека. Общественные насекомые.

Вторичноротые многоклеточные. Тип иглокожие: морфология, экология, практическое значение. Теоретическое значение типов моллюски и полухордовые, как возможных предков хордовых животных.

Тип хордовые: диагностические признаки, классификация. Подтипы: головохордовые (ланцетники) и личинкохордовые (оболочники).

Позвоночные животные: общая характеристика, систематика. Бесчелюстные. **Подтип позвоночные (черепные) животные.** Общая характеристика, систематика. Бесчелюстные (миноги) и челюстноротые позвоночные, практическое значение миног и миксин.

Рыбы. Диагностические признаки. Сравнительно-морфологическая характеристика классов хрящевые (акулы, скаты) и костные рыбы: разнообразие, строение, образ жизни, экономическое значение. Сходство строения древних кистепёрых рыб и предков четвероногих животных. Морские, пресноводные и проходные рыбы. Важнейшие промысловые группы рыб; аквакультура.

Четвероногие позвоночные. Класс земноводные (амфибии) – первые обитатели суши: морфология, систематика, экология. Особенности размножения и зависимость амфибий от водной среды. Неотения – уникальная среди позвоночных животных способность к размножению в личиночной стадии

Класс рептилии (пресмыкающиеся). Способность к размножению на суше как фактор широкого географического распространения рептилий. Разнообразие древних (динозавры, ихтиозавры, птерозавры) и современных рептилий (ящерицы, хамелеоны, змеи, черепахи, крокодилы). Пойкилотермность рептилий как лимитирующий экологический фактор, ограничивающий распространение.

Класс птицы. Морфологические особенности класса птицы. Значение гомотермии для повышения активности и широкого расселения, механизмы теплоизоляции. Видовое разнообразие, экология и распространение птиц. Способность птиц к полёту: «плюсы» и «минусы». Адаптации разных групп птиц к разным условиям обитания. Нелетающие птицы (страусы, пингвины). Основные отряды летающих птиц. Практическое значение и доместикация птиц.

Класс млекопитающие (звери). Древние группы современных млекопитающих: яйцекладущие и сумчатые (морфология, экология, география). Значение живорождения и выкармливания детенышей молоком для прогрессивного развития. Основные отряды млекопитающих, их морфологические и экологические особенности. Значение млекопитающих для человека. Доместикация млекопитающих; роль животноводства в развитии цивилизации. Особая биосферная роль единственного разумного животного – человека.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 за-

четных единиц 72 часов.

№ п/п	Раздел Дисциплины			Виды учебной работы (лекции-1, семинары, практические работы-2, самостоятельная работа-3, общая трудоемкость-4, в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1	Введение. Основы эволюционной биологии	1	1 -2	4				Контрольные вопросы
2	Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии	1	3 -5	0			2	Контрольные вопросы
3	Основы генетики	1	6					тест
4	Основы анатомии и морфологии высших растений	1	7					тест
5	Основы анатомии и физиологии человека и животных	1	8			2		тест
6	Разнообразие жизни	1	9 -18	0		6	0	контрольная работа
	ИТОГО			8		4	2	зачёт

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Биология» применяются следующие виды образовательных технологий: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения, технология развития критического мышления (в том числе «case study»). При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов

Рефераты не предусмотрены.

Примерный перечень тем текущего контроля: тестов и контрольных вопросов

1. Происхождение жизни. Начальные этапы развития жизни.
2. Уровни организации живой материи.
3. Основные свойства живых организмов.
4. Обмен веществ и энергии в клетке. Значение углеводов, белков, АТФ.
5. Типы питания живых организмов. Автотрофные и гетеротрофные организмы.
6. Фотосинтез. Стадии фотосинтеза.

7. Белки и их функции. Ферменты.
8. Нуклеиновые кислоты, структура и функции ДНК, РНК.
9. Удвоение ДНК (редупликация).
10. Углеводы: структура и функции.
11. Структурные и запасные липиды.
12. Транскрипция (синтез РНК). Трансляция (синтез белка).
13. Сравнение прокариотической и эукариотической клеток.
14. Строение клетки. Клеточные мембраны, пластиды, митохондрии, рибосомы, ядро.
15. Клеточное ядро. Строение и функции хромосом.
16. Клеточный цикл. Способы деления клетки. Митоз.
17. Типы жизненных циклов эукариот.
18. Мейоз. Биологическое значение мейоза.
19. Строение типичной растительной клетки.
20. Строение типичной животной клетки.
21. Ткани высших растений и их функции.
22. Вегетативные органы высших растений: побег, лист, корень.
23. Ткани многоклеточных животных и их функции.
24. Системы органов многоклеточных животных.
25. Метаболизм: анаболизм и катаболизм. Гомеостаз.
26. Основные закономерности изменчивости и наследственности.
27. Мутации: генные, хромосомные, геномные.
28. Законы наследования признаков Г. Менделя.
29. Теория естественного отбора Ч. Дарвина. Естественный отбор и его формы.
30. Вид и его критерии. Видообразование.
31. Основные стадии эволюции гоминид и рода человек (Homo).
32. Биологическая и социальная эволюция человека. Расы современного человека.
33. Современная классификация живых организмов. Основные таксономические категории.
34. Вирусы. Болезни, вызываемые вирусами.
35. Прокариоты. Структура, разнообразие, экология, практическое значение.
36. Общая характеристика царства грибов. Экология грибов.
37. Лишайники, как особая форма симбиотических организмов.
38. Водоросли: характеристика, систематика, экология, практическое значение.
39. Царство зеленые растения: характеристика и система.
40. Диагностические признаки высших растений.
41. Моховидные; особенности жизненного цикла, морфологии, экологии.
42. Сравнительная характеристика отделов высших споровых сосудистых растений.
43. Семенные растения. Происхождение и строение семени.
44. Голосеменные: общая характеристика.
45. Голосеменные основные группы, распространение.
46. Покрытосеменные растения. Строение цветка. Способы опыления. Соцветия.
47. Плод. Распространение (диссеминация) семян.
48. Однодольные растения, характерные признаки, основные представители.
49. Двудольные растения, характерные признаки, основные представители.
50. Простейшие (одноклеточные) животные: характеристика, экология, значение для человека.
51. Общая характеристика царства животные.
52. Низшие многоклеточные. Кишечнополостные.
53. Билатеральные многоклеточные. Плоские черви, круглые черви.
54. Вторичнополостные животные. Кольчатые черви.
55. Моллюски: характеристика, экология, распространение.
56. Диагностические признаки членистоногих.

57. Паукообразные и ракообразные.
58. Многоножки. Общая характеристика класса насекомые.
59. Систематика и экология насекомых.
60. Вторичноротые животные. Иглокожие и полухордовые.
61. Общая характеристика типа хордовые. Ланцетники. Оболочники.
62. Диагностические признаки позвоночных. Бесчелюстные.
63. Рыбы. Общая характеристика, систематика, экология, практическое значение.
64. Четвероногие позвоночные. Выход позвоночных на сушу. Класс амфибии.
65. Класс рептилии общая характеристика, разнообразие, экология, основные группы.
66. Класс птицы: общая характеристика, разнообразие, экология, основные группы.
67. Класс млекопитающие. Диагностические признаки.

Ориентировочный перечень вопросов к зачёту по всему курсу

Общие вопросы.

1. Биология – наука о жизни. Проблемы познания жизни. Уровни организации жизни.
2. Жизненная тактика и жизненная стратегия. Репродукция живых организмов как форма достижения генетического бессмертия.
3. Гипотеза земного происхождения жизни Опарина – Холдейна.
4. Онтогенез. Начальные этапы индивидуального развития организма животного: зигота, бластула, гастрюла, зародышевые листки.
5. Основные этапы эволюционного развития. Прокариоты и Эукариоты.
6. Концепция биологического вида, критерии вида.
7. Современная система живых организмов. Крупные таксономические подразделения.
8. Строение и значение углеводов, липидов, аминокислот и белков, нуклеиновых кислот в живых организмах.
9. Фотосинтез. Стадии фотосинтеза. Роль фотосинтеза в биосфере.
10. Строение клетки. Клеточные мембраны, пластиды, митохондрии, рибосомы, ядро.
11. Клеточный цикл. Биологическое значение митоза и мейоза.

Разнообразие жизни – бактерии, вирусы

12. Прокариоты, их основные характеристики, крупные таксоны.
13. Бактерии, их строение и функционирование. Разнообразие бактерий, их природное, медицинское и хозяйственное значение.
14. Вирусы, особенности структуры и внутриклеточного существования. Полезные (бактериофаги) и смертельно опасные вирусы.
15. Вирусы как агенты создания генно-модифицированных организмов.

Разнообразие жизни – растения

16. Водоросли и их характеристика. Важнейшие признаки зеленых, бурых и красных водорослей.
17. Царство растений. Важнейшие отличия высших растений. Систематика высших растений.
18. Высшие споровые растения. Мохообразные. Общая характеристика, чередование поколений, распространение.
19. Характеристика высших споровых сосудистых растений (хвощевидные, плауновидные, папоротниковидные), чередование поколений, распространение.
20. Семенные растения. Семя как новый орган размножения. Образование и строение семени.
21. Голосеменные растения, их характеристика, образование семян, роль голосеменных растений. в историческом прошлом Земли.
22. Разнообразие, основные представители, характеристика систематических групп, распространение.

23. Покрытосеменные растения. Общая характеристика, цветок, образование и распространение семян и плодов.
24. Разнообразие покрытосеменных растений. Однодольные и двудольные, характеристика, разнообразие, распространение.

Разнообразие жизни – животные

25. Характерные признаки животных, основные отличия от растений.
26. Систематика животных, основные типы. Тип Простейшие – строение, представители, природное, медицинское и хозяйственное значение.
27. Тип Кишечнополостные – строение, образ жизни, основные группы: медузы, кораллы.
28. Круглые и плоские паразитические черви, особенности строения и функционирования. Профилактика гельминтозов.
29. Тип Кольчатые черви, их строение, основные представители. Значение дождевых червей и медицинских пиявок.
30. Тип Моллюски: Брюхоногие, Двустворчатые, Головоногие. Способы движения, защитные механизмы. Экономическое значение моллюсков. Что такое жемчуг? осьминоги, как «приматы моря».
31. Тип Членистоногие. Особенности строения, различия ракообразных, паукообразных и насекомых.
32. Природное и хозяйственное значение ракообразных и паукообразных, их основные представители. Опасность иксодовых клещей.
33. Насекомые, как самый богатый видами класс животных. Разнообразие насекомых, их медицинское и хозяйственное значение.
34. Тип Иглокожие – особенности строения, природное и хозяйственное значение. Древние плавающие личинки иглокожих, как возможные предки хордовых животных.
35. Тип Хордовые, его систематика, основные представители. Ланцетник как прототип хордовых животных.
36. Класс Хрящевые рыбы. Особенности строения и образа жизни. Акулы – мифы и реальность.
37. Класс Костные рыбы. Разнообразие, экологические группы. Рыболовство и рыбозаведение.
38. Амфибии как первые наземные животные. Адаптации к передвижению и дыханию на суше. Природное и хозяйственное значение лягушек и жаб.
39. Рептилии – видовое разнообразие, особенности строения и образа жизни. Значение ящериц, змей, черепах и крокодилов.
40. Птицы – самый многочисленный класс наземных позвоночных. Адаптации к активной жизни при изменениях температуры среды (гомотермия) и быстрому перемещению в пространстве (полет).
41. Разнообразие птиц, их природное, хозяйственное и эстетическое значение.
42. Млекопитающие как высшие позвоночные животные. Особенности строения и образа жизни.
43. Разнообразие млекопитающих, их природное и хозяйственное значение. Человек как представитель класса млекопитающих.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины Биология

а) основная литература:

1. Викторов Т.В., Асанов А.Ю. Биология. Учебник для вузов. М.: Академия, 2011.
2. Грин Э., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т.1-3. М.: Мир, 2008.
3. Зитте П. и др. (ред.). Ботаника. Учебник для вузов. На основе учебника Э.Страсбургера и др. Тт. 1—4. М.: Академия, 2007.

4. Константинов В.М., Резанов А.Г., Фадеева Е.О. Биология. М.: Академия, 2010.
5. Крыжаков В.А., Билич Г.Л. Биология в 3-х тт. М.: ОНИКС, 2002. Т. 1. Биология. Т. 2. Ботаника. Т. 3. Зоология.
6. Лысов П.К. Биология с основами экологии. Учебник для вузов. М.: Высш. шк., 2010.
7. Мамонтов С.Г. Захаров В.Б. Козлов Т.А. Биология. Для студентов географов и экологов. М.: Высш. шк., 2008.
8. Рупперт Э. Э., Фокс З. С., Барнс Р. Д. Зоология беспозвоночных. Тт. 1—4. М.: Академия, 2008.
9. Ярыгин В. Н. Биология. М.: Юрайт, 2011.
10. Биология. Терминологический словарь. М.: Высш. шк., 2008.

б) дополнительная литература:

1. Гуртовой Н. Н. Систематика и анатомия хордовых животных. Краткий курс. М.: Академкнига, 2004.
2. Дарвин Ч. Происхождение видов ... СПб.: Наука, 1991.
3. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А, Основы биотехнологии. М.: Академия, 2005
4. Келина Н.Ю., Безручко Н.В. Биология в таблицах и схемах. М.: Феникс, 2008.
5. КлагУ., КаммингсМ. Основы генетики.М.: Техносфера, 2009.
6. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия. М.: Мир, 2000.
7. Константинов В.М., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. М.: Владос, 2007.
8. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений. М.: УРСС, 2000.
9. Пехов А.П. Биология с основами экологии. М.: Лань, 2005.
10. Присный А.В. Общая биология. М.: Колос, 2009.
11. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. Тт. 1, 2. М.: Мир, 1990.
12. Хрисанфова Е. Н., Перевозчиков И. В. Антропология. М.: МГУ, 2005.
13. Черепанова Н. П. Систематика грибов. СПб.: СПбГУ, 2004.
14. Шаров И.Х. Зоология беспозвоночных. М.: Владос, 2008.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Биология клетки <http://www.cellbiol.ru/>
2. Angiosperm Phylogeny Website <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/>
3. Animal Diversity Web <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>
4. General Virology http://www.virologynotebook.co.uk/General/general_virology.htm
5. Invertebrate Zoology <http://www.marietta.edu/~mcscaffd/invert/>
6. Microbiology Information <http://www.microbes.info/>
7. Tree of Life Web Project <http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>
8. Wikipedia <http://wikipedia.org>
9. Worldwide Endangered/Protected Species Database <http://www.arkive.org/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория на 200 мест с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий

Компьютерный класс с доступом в Интернет

(Указывается материально-техническое обеспечение данной дисциплины).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки **021000 География.**

Разработчики:

Географический факультет
МГУ имени М.В. Ломоносова

Доцент
Про-
фессор
Про-
фессор

А.В. Бобров
В.М.Галушин
Г. Н. Огуреева

Эксперты:

Кафедра зоологии и экологии
Московского педагогического
государственного университета

Про-
фессор

В.М.Константинов

Санкт-Петербургский госу-
дарственный университет

Про-
фессор

В.Н.Никитина

Программа одобрена на заседании УМС по географии
УМО по классическому университетскому образованию
от 18 февраля 2011 года, протокол №1-гео/умо

**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУ-
ЛЯ)**

Наименование дисциплины

ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ

Рекомендуется для направления подготовки

021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цель освоения дисциплины:

- Заложить основы географического мировоззрения, мышления и знания.
- Ознакомить будущих специалистов-географов с теорией и методологией аналитического и синтетического изучения планеты.
- Познание закономерностей важнейших черт строения, функционирования и развития Земли как целого и ее составных частей.
- В обучении навыкам использования полученных в этой области результатов в научной и практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП: Б.3.2. Профессиональный цикл, базовая (общепрофессиональная) часть, *модуль География*.

Преподавание дисциплины основывается на знаниях, полученных в средних общеобразовательных учреждениях. Из ранее освоенных дисциплин перво-степенное значение имеет «Введение в географию». Дисциплина, наряду с «Введением в географию», выступает методологической основой отраслевого физико-географического анализа, фундаментом модуля «Землеведение». Оно служит также теоретической базой глобальной экологии.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: владением базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о оболочках Земли, о теоретических основах геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные закономерности строения, функционирования и развития Земли как системы.

Уметь: пользоваться полученными знаниями для объяснения явлений, наблюдаемых на Земле.

Владеть: приемами глобального анализа и синтеза, поиском информации по основным разделам дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины «Землеведение».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

1. Введение. Объект, предмет, методы и история Землеведения. Современные представления о выделении объекта и предмета науки. Планета Земля как предмет землеведения. Тела, химические элементы и физические поля на Земле. Живое вещество. Подходы к изучению связей и отношений в окружающем мире. Пространственный, временной и пространственно- временной анализ и синтез. Землеведение как междисциплинарный синтез. География и современное землеведение. Землеведение и геология. Землеведение и экология. Землеведение и науки о человеке. Связи землеведения с фундаментальными науками. Этапы развития землеведения. Географическая информация и ее источники. Стационарные методы. Дистанционные методы изучения планетарных явлений.

2. Земля в Солнечной системе. Солнечная система. Солнце, планеты, астероиды и метеоритные рои. Роль расстояния от Земли до Солнца. Солнечная активность и ее изменения. Обращение Земли вокруг Солнца. Система «Земля - Луна».

3. Космос и Земля. Влияние движения холодных небесных тел на процессы в Солнечной системе. Земные проявления изменений солнечной активности. Лунные приливы и другие эффекты. Реакция биосферы на вспышки сверхновых звезд. Галактические сезоны. Вращение Земли, сезонные и многолетние изменения скорости. Географические процессы, связанные с обращением Земли вокруг Солнца, теория М.Миланковича. Влияние вращения на форму планеты.

4. Форма, строение и состав Земли. Трехосность Земли и ее причины. Симметрия и асимметрия планеты, континентальное и океанское полушария. Критические широты и меридианы (по Г.Н.Каттерфельду). Характеристики основных оболочек Земли. Ядро и мантия. Литосфера. Гидросфера. Атмосфера. Озоновый слой. Ионосфера. Магнитосфера. Средний химический состав оболочек. Понятие о кларках. Царства биоты. Неживые органические соединения, гумус.

5. Функционирование планетной системы. Внутренние и внешние (космические) источники энергии. Балансы энергии. Автотрофы и хемотрофы. Преобразования энергии биотического и абиотического происхождения. Равновесные и неравновесные условия протекания географических процессов, роль пороговых значений действующих факторов. Глобальные потоки вещества. Круговорот воды в природе и его планетарные функции. Миграция химических элементов и ее формы. Глобальные круговороты основных химических элементов.

6. Развитие Земли. Основные этапы геологической истории. Дифференциация вещества как важный эволюционный фактор. Процессы дегазации мантии и их следствия. Явление спрединга и его причины. Коренные изменения природы в мезозое. Явление гигантизма и его объяснения. Биотические революции кайнозоя. Четвертичные оледенения Земли. Большой геологический круговорот вещества. Взаимосвязь эволюции оболочек Земли.

7. Пространственная дифференциация оболочек Земли. Эффекты взаимодействия солнечного излучения и вращающейся планеты. Пояса освещенности Земли. Энергетический баланс суши и морей и его географическое значение. Пространственные изменения биологической продуктивности и видового разнообразия от полюсов к экватору на континентах и в океане. Периодичность зональности на континентах. Широтная зональность процессов рельефообразования. Формирование поясности в горах. Температурная инверсия и ее следствия. Типы высотной поясности. Физико-географическая секторность. Освещение и распределение тепла в водоемах, глубинная поясность вод и биоты в озерах и морях.

8. Планетарные подсистемы «океан – атмосфера – континенты» и «мантия – литосфера - атмосфера». Глобальная циркуляция атмосферы и Мирового океана. Явление «Эль-Ниньо – Южное колебание». Тепломассообмен между материками и океанами, муссоны. Вулканы, их распространение и деятельность. Влияние вулканических извержений на климат Земли. Эффект глобального потепления и его причины. Глобальные последствия катастрофических извержений прошлого (Тамбора, Санторин, Тоба).

9. Биосфера. Концепция биосферы В.И.Вернадского. Биогеохимические принципы. Планетарная роль и функции живого вещества. Зоны сгущения жизни в океане и на континентах. Консорции как структурные единицы биосферы.

10. Геосистемы. Понятие о геосистемах. Общий механизм геосистем – фронтальные разделы на границе тел в атмосфере, в океане и литосфере. Геохимические барьеры. Пограничные слои: почвы и коры выветривания на суше, грунты в водоемах и водотоках. Геосистемы, созданные потоками воды и воздуха. Геосистемы, образованные твердыми телами (на примере гор). Геосистемы искусственных сооружений (на примере плотин).

11. Человечество, окружающая среда, природопользование. Предки человека и происхождение человека по современным данным. Четыре большие человеческие расы, области их обитания. Физические особенности рас и способы их адаптации к условиям обитания. Этапы развития человечества. Феномен голода. Человек в условиях жаркого и холодного климата. Аномалии гравитационного поля и человек. Химический состав ландшафта и человек. Классификации природных ресурсов. Типы присваивающего и производящего хозяйства, их зависимость от природных ресурсов. Связь характера жилищ с природными условиями. Зависимость экономики от окружающей среды. Расселение и структура окружающей среды. Концепции, объясняющие взаимодействие человека и природы.

12. Глобализация; проблемы и перспективы. Уменьшение видового разнообразия, обезлесение, опустынивание, эвтрофирование и другие явления как следствия неконтролируемой хозяйственной деятельности. Развитие почвенной эрозии. Загрязнение окружающей среды. Концепция устойчивого развития. Средства перехода к устойчивому развитию – стратегическое планирование, оценка воздействия, экологический менеджмент. Индикаторы устойчивого развития. Примеры эффективных планов действий по переходу к устойчивому развитию. Трудности создания теории синтетического земледелия. Проблемы развития Земли. Наиболее интересные научные задачи, которые призвана решать и действительно решает именно география.

СОДЕРЖАНИЕ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (36 часов)

1. Объект, предмет, цели и задачи «Землеведения». Вещество Земли.
2. Земля в Солнечной системе.
3. Космос и Земля
4. Форма и строение Земли.
5. Этапы развития Земли
6. Процессы функционирования Земли как целостной системы.
7. Пространственная дифференциация оболочек Земли как результат ее эволюции.
8. Жизнь и биосфера.
9. Планетарная подсистема «океан – атмосфера – континенты».
10. Планетарная подсистема «мантия – литосфера – атмосфера».
11. Широтная географическая зональность.
12. Высотная поясность и высотная дифференциация ландшафтов суши и в океане.
13. Геосистемы и ландшафты.
14. Земные условия развития человеческой цивилизации
15. Глобализация. Переход к устойчивому развитию
16. Итоги и нерешенные проблемы

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включающая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Ауди-торные	Лекции	Се-мин. и практ. занятия	Са-мост. работа	
	Введение. Объект, предмет, методы и история Землеведения		-2	6	4	2	3	Устный опрос (зачет)
	Земля в Солнечной системе		-3	6	2	4	3	Коллоквиум
	Вращение, форма, строение и состав Земли		-5	8	4	4	6	Коллоквиум
	Функционирование планетной системы		-7	8	4	4	4	Реферат
	Развитие Земли		-9	8	4	4	4	Реферат
	Географическая поясность, зональность; высотная и глубинная дифференциация		0-11	8	4	4	4	Устный опрос (зачет)
	Планетарные подсистемы		2	4	2	2	2	Коллоквиум
	Космос и Земля		3	4	2	2	2	Устный опрос
	Биосфера. Оболочечное строение Земли		4	4	2	2	2	Тест-контрольная
0	Геосистемы		5-16	8	4	4	4	Тест-контрольная
1	Человек, человекство, окружающая среда, природопользование		7	4	2	2	2	Деловая игра
2	Глобализация, проблемы и перспективы		8	4	2	2	2	«Круглый стол»
Итого:			18	72	36	36	36	

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания используются различные виды образовательных техноло-

гий: развивающее и проблемное обучение, лекционно-семинарско-зачетная система обучения, технология развития критического мышления, использование в обучении игровых методов, проведение «круглых столов». При чтении данного курса применяются такие виды лекций как вводная, обзорная, проблемная, лекция-информация и лекция-визуализация.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Основные виды самостоятельной работы студентов – работа с литературными источниками, картографическими материалами, Интернет-ресурсами для более глубокого ознакомления с отдельными проблемами землеведения. Результаты работы оформляются в виде рефератов и/или докладов с последующим обсуждением. Темы рефератов соответствуют основным разделам курса.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в течение семестра проводится несколько устных опросов, тест-контрольных работ и коллоквиумов.

Форма итогового контроля – зачет по практическим и семинарским занятиям. Экзамен по лекционному курсу.

Перечень контрольных вопросов и заданий

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Бобков А.А., Селиверстов Ю.П. Землеведение. М: Академический проект, 2006.
2. Боков В.А., Селиверстов Ю.П., Черванев И.Г. Общее землеведение. СПб, 1998.
3. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: 1999.
4. Сладкопепцев С.А. Землеведение и природопользование. М., 2005
5. Хаин В. Е., Короновский Н. В. Планета Земля. От ядра до ионосферы. М., 2007

б) дополнительная литература

1. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: 1965.
2. Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафтов. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988.
3. Дьяконов К. Н., Касимов Н. С., Тикунов В. С. Современные методы географических исследований М.: Просвещение, 1996.
4. Петкевич М.В. Введение в общее землеведение. Мультимедийный курс. Институт дистанционного обучения Томского государственного университета.
5. Ретеюм А.Ю. Земные миры. М.: Мысль, 1988.
6. Максимов Е.В. Ритмы на Земле и в Космосе. СПб.: Изд-во СПбУ, 1995. 324 с.
7. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М.: 1973.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Методические материалы по лекционному курсу, практическим и семинарским занятиям представлены на сайте:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий.

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения семинарских занятий.

Компьютерный класс с доступом в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчики:

Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова	Профессор	К.Н.Дьяконов
	Профессор	А.Ю.Ретеюм

Эксперты:

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского	Профессор	В.А.Боков
--	-----------	-----------

Тверской государственный университет	Профессор	О.А.Тихомиров
---	-----------	---------------

Программа одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 18-19 февраля 2011, протокол №1-гео/умо.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

ГЕОМОРФОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ГЕОЛОГИИ

**Рекомендуется для направления подготовки
021300 Картография и геоинформатика**

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

1. Цели освоения дисциплины: приобретение студентами знаний о внутреннем строении Земли и особенно детальных – о строении твердой земной оболочки – литосферы и ее верхней границы – рельефа земной поверхности (а также рельефа других твердых планетных тел); получение студентами представления об особой роли рельефа и поверхностного субстрата как морфолитогенной основы природно-территориальных комплексов (ПТК) разных рангов, базиса ПТК и важнейшего фактора перераспределения тепла и влаги, вещества и энергии в географической оболочке; знакомство студентов с комплексом основных традиционных и новейших методов изучения вещества литосферы и рельефа; осознание студентами значения вещества твердой оболочки и рельефа земной поверхности для хозяйственной деятельности человека.

Курс предусматривает получение студентами следующих компетенций (что и составляет определенные целями задачи курса):

- Знание объекта, предмета, цели геоморфологической и геологической науки ;
- Знание основных терминов и понятий геологии и геоморфологии;
- Знание происхождения и внутреннего строения Земли как важнейшего фактора строения и функционирования географической оболочки;
- Знание истории развития и устройства литосферы – твердой оболочки Земли;
- Знание вещества литосферы – типов и свойств минералов и горных пород, форм их залегания (тектонических структур);
- Знание эндогенных (внутренних) и экзогенных (внешних) процессов, формирующих литосферу и ее кровлю – рельеф земной поверхности;
- Представление об общих чертах и специфических особенностях вещественного состава и рельефа Земли и других твердых планетных тел Солнечной системы;
- Знание основных морфологических и генетических комплексов рельефа земной поверхности;
- Знание геохронологической шкалы;
- Знание основных типов геологических и геоморфологических карт, условных обозначений и принципов легенд к этим картам;
- Знание роли морфолитогенной основы (рельефа и поверхностного субстрата) в строении и функционировании ПТК разных рангов и их отдельных компонентов;
- Знание значения вещественного состава литосферы и характера рельефа земной поверхности для расселения и хозяйственной деятельности человека;
- Представление об основных методах (традиционных и новейших) геологических и геоморфологических исследований;
- Умение определять главные породообразующие минералы, их формы нахождения в литосфере, принадлежность к определенному типу, описывать свойства минералов;
- Умение определять наиболее распространенные в литосфере горные породы, их принадлежность к определенному типу, описывать их свойства;
- Умение читать геологические карты разных типов и интерпретировать геологическое строение территорий на основании геологических профилей;
- Умение пользоваться основными инструментами, традиционно используемыми в геологических и /или геоморфологических исследованиях (горный компас, стереоскоп и др.);
- Умение составить орографическую (морфологическую) характеристику территории на основе анализа крупномасштабных топографических карт и/или аэрофотоснимков;
- Умение строить геолого-геоморфологический профиль на основе описания скважин и данных геологических и топографических карт;
- Умение реконструировать историю развития рельефа территории на основе геолого-геоморфологических профилей и геологических и/или геоморфологических карт;
- Умение составлять геоморфологическую карту в камеральных условиях на основе

данных геолого-геоморфологического профиля, геологической и топографической карт;
— Умение определять и характеризовать морфологический и генетический тип рельефа местности, давать основные морфографические и морфометрические характеристики форм и комплексов рельефа, определять основные рельефообразующие процессы на территории и ландшафтно-климатические условия развития рельефа на основе данных аэрофотоснимков (космических снимков) и топографических карт.

2. Место дисциплины в ООП.

Курс «Геоморфология с основами геологии» относится к числу базовых дисциплин географического образования, обеспечивающих фундаментальные знания о строении литосферы (в том числе ее верхней части) и рельефа ее поверхности как важнейших компонентов географической оболочки, в значительной степени обеспечивающих строение, распространение и функционирование других компонентов ПТК и географической оболочки в целом. (Лицевая сторона учебного плана, модуль «Фундаментальные географические дисциплины»).

Предварительные требования для прослушивания курса: Общее представление о внутреннем строении Земли, веществе литосферы, основных рельефообразующих процессах и типах рельефа, зональных и аazonальных ПТК; о взаимосвязях в географической оболочке и ПТК более низких рангов (на базе среднего образования).

Структура и содержание дисциплины.

Структура дисциплины

ВВЕДЕНИЕ.

Объект, предмет, предметная область, цели геоморфологии и геологии. Взаимосвязи целей и методов исследований геологии и геоморфологии. Соотношение геологии, геоморфологии и физической географии, связь геологии и геоморфологии с другими науками. Методологическое значение изучения геологии и геоморфологии. Основные этапы становления и развития геологии и геоморфологии. Основные достижения отечественных и зарубежных исследователей в геологической и геоморфологической науке. Основные тенденции в современной геологии и геоморфологии.

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ЗЕМЛИ.

Методы исследования. Строение Земли. Плотность, сила тяжести, давление и температура внутри Земли. Геотермический градиент, геотермическая ступень и тепловой поток в различных структурных зонах. Источники тепловой энергии Земли. Агрегатное состояние вещества, слагающего Землю. Земной магнетизм.

Строение литосферы и конкретно земной коры. Химический состав Земли и земной коры. Общее понятие о минералах, горных породах и полезных ископаемых. Породообразующие минералы: их генезис, строение и физические свойства. Классификации минералов. Генезис, состав, структурные и текстурные особенности горных пород.

Возраст Земли и земной коры. Геологическое летоисчисление. Общее понятие об относительной и абсолютной геохронологии. Геохронологическая (стратиграфическая) шкала.

Основные типы геологических карт. Геологические профили.

II. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РЕЛЬЕФЕ.

Содержание понятий: «рельеф», «элемент рельефа», «форма рельефа», «тип рельефа». Морфографические и морфометрические характеристики рельефа. Морфологические комплексы рельефа. Разномасштабные формы рельефа. Гипсографическая кривая твердой

земной поверхности. Научное и прикладное значение морфологических показателей.

Понятие о генезисе рельефа. Денудационные и аккумулятивные формы рельефа. Рельеф и коррелятные отложения.

Понятие о возрасте рельефа и методах его определения. Концепция У.Девиса о стадиях развития рельефа.

Факторы рельефообразования (космические и планетарные, геологические, физико-географические, временной, саморазвития, антропогенный). Морфоклиматическая концепция А.Пенка – И.С.Щукина. Концепция К.К.Маркова о высотных уровнях рельефообразования. Зональные и аazonальные рельефообразующие процессы.

Рельеф как ведущий компонент географического ландшафта. Понятие о морфолито-генной основе природно-территориальных комплексов (ПТК).

III. СТРУКТУРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И РЕЛЬЕФ.

Первичные структурные формы залегания горных пород. Элементы слоя, виды слоистости. Горизонтальное и нарушенное залегание горных пород. Элементы залегания слоев. Моноклиналиное залегание. Пликативные дислокации. Складки и их элементы. Морфологическая классификация складок. Антиклинальные и синклиналиные складки. Понятие об антиклинориях и синклинориях.

Разрывные нарушения (дизъюнктивные дислокации). Трещиноватость. Принципы классификации разрывных нарушений. Разрывные нарушения зон преимущественного сжатия и растяжения. Геометрические характеристики разрывных нарушений. Геологические и геофизические признаки разрывных нарушений. Глубинные разломы.

Геологические структуры и их отражение в рельефе. Понятие о морфоструктурах. Концепция И.П.Герасимова о происхождении разных по масштабам форм рельефа.

IV. ОСНОВНЫЕ СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ И ИХ МЕГА-РЕЛЬЕФ.

Структурно-геоморфологические элементы материков.

Материковые платформы. Тектонический режим и строение материковых платформ. Фундамент и чехол. Осадочные и магматические формации. Основные структурные элементы платформ и их выражение в рельефе. Древние и молодые платформы. Сходство и различия их мегарельефа.

Эпиплатформенные пояса. Характерные черты структуры; осадочные и магматические формации. Мегарельеф эпиплатформенных поясов Африки, Евразии, Северной Америки.

Орогенные структуры материков. Структурные элементы орогенных областей и их выражение в рельефе. Осадочные и магматические формации.

Структурно-геоморфологические элементы океанических впадин.

Строение земной коры и мегарельеф зон перехода от материков к океану. Типы материковых окраин. Геосинклиналиные зоны.

Геологическое строение и рельеф океанических впадин.

Срединно-океанические хребты. Особенности строения рифтогенной земной коры, мегарельеф.

Структурные элементы земной коры с позиций тектоники литосферных плит.

Литосферные плиты, их типы, размеры, основные характеристики. Границы литосферных плит. Характер взаимодействия литосферных плит и его отражение в рельефе. Понятие о спрединге. Складчатые пояса как результат сближения и столкновения литосферных плит. Складчатые пояса коллизионного и аккреционного типов. Понятие о субдукции и обдукции. Породы офеолитовой ассоциации – геологические свидетельства исчезнувших океанов. Основные этапы развития складчатых поясов. Эпохи складчатости.

Понятия «плюмы» и «горячие точки», представления о факторах и механизме их функционирования, их рельефообразующей роли.

Структурно-денудационный рельеф.

V. РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ (ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ) ПРОЦЕССЫ.

Общее понятие о геолого-геоморфологических процессах. Эндогенные, экзогенные и «смешанные» процессы и создаваемые ими комплексы рельефа. Источники энергии, порождающие их. Взаимосвязь и взаимообусловленность геодинамических процессов. Ведущая роль эндогенных процессов в формировании крупных черт лика Земли. Понятие о морфолитогенезе как едином геолого-геоморфологическом процессе.

V.1. Эндогенные процессы и рельеф.

Тектонические движения земной коры.

Типы тектонических движений земной коры, их классификация. Горизонтальные и вертикальные движения земной коры, их взаимосвязь. Методы изучения современных, новейших и древних тектонических движений. Концепция морфологического анализа В.Пенка. Анализ перерывов и несогласий. Анализ фаций и мощностей отложений. Формационный анализ. Количественные методы установления тектонических движений литосферных плит. Палеомагнитные и палеоклиматические методы.

Сейсмичность.

Землетрясения как отражение современных тектонических процессов. Геологические и геофизические условия возникновения землетрясений. Понятие об эпицентре, гипоцентре и очаге землетрясений. Глубины зарождения землетрясений. Понятие о глубинных сейсмофокальных зонах Заварицкого – Бенъофа. Методы изучения землетрясений. Сейсмические станции. Интенсивность, энергия, магнитуда землетрясений, энергетический класс. Сейсмическое районирование. Землетрясения геологического прошлого Земли. Палеосейсмодислокации. Прогноз землетрясений. Землетрясения как фактор эндогенного рельефообразования. Морфологические последствия землетрясений. Географическое распространение землетрясений. Сейсмические пояса Земли как показатель границ литосферных плит.

Магматизм.

Общее понятие о магматизме и формах его проявления.

Интрузивный магматизм.

Типы интрузивных тел, состав и соотношение со вмещающими породами. Мантийные и коровые очаги магмы. Формы рельефа, обусловленные интрузивным магматизмом. Понятие о дифференциации магмы в расплаве и в процессе кристаллизации. Пегматиты и их образование. Пневматолитовые и гидротермальные процессы. Важнейшие полезные ископаемые, связанные с магматическими породами, с пегматитовыми и гидротермальными жилами, с зонами контактового метаморфизма.

Эффузивный магматизм как основная форма вулканизма.

Продукты извержения вулканов. Полигенные и моногенные вулканы центрального типа. Классификация вулканов по характеру извержения и морфологии эруптивных аппаратов. Побочные вулканы. Кальдеры и их происхождение. Трещинные и ареальные извержения. Морфология лавовых потоков и покровов. Формы рельефа вулканических областей, обусловленные денудационной препарировкой. Поствулканические явления и рельеф. Географическое распространение вулканов. Псевдовулканизм и рельефообразование.

Метаморфизм.

Основные факторы метаморфизма.

Прогрессивный и регрессивный (диафторез) метаморфизм. Основные типы метаморфизма. Основные типы метаморфических горных пород. Полезные ископаемые, связанные с метаморфическими горными породами. Роль метаморфизма в рельефообразовании.

Представления о механизме движений и деформаций земной коры.

Геотектонические гипотезы. Смена гипотез в истории геологии. Новая глобальная тектоника (тектоника плит) – современная основа теоретической и прикладной геологии.

Основные этапы развития структуры земной коры.

Догеологический этап (4,6 – 4,0 млрд.лет). Катархейский этап (4,0-3,5 млрд.лет). Ар-

хейский этап (3,5 – 2,6 млрд.лет). Раннепротерозойский этап (2,6 – 1,7 млрд.лет). Позднепротерозойский – палеозойский этап (1,7 – 0,25 млрд.лет). Мезо-кайнозойский этап (0,25 – 0 млрд. лет). Концепция И.П.Герасимова – Ю.А.Мещерякова о геоморфологическом этапе в развитии земной поверхности.

V.2. Экзогенные процессы и рельеф.

Выветривание и рельефообразование.

Выветривание горных пород как важнейший фактор рельефообразования. Сущность процессов выветривания. Типы выветривания, их ареалы, влияние на формирование рельефа.

Строение кор выветривания разных климатических зон. Элювий – генетический тип континентальных отложений. Тектонический фактор формирования кор выветривания. Линейные и площадные коры выветривания. Древние коры выветривания – индикаторы палеоклимата. Полезные ископаемые древних кор выветривания.

Склоновые процессы как пример «смешанных» процессов; рельеф склонов и склоновые отложения.

Понятия: «склон», «склонорформирующие процессы», «склоновые процессы». Классификации склонов по морфологии, условиям образования и происходящим на них процессам. Основные типы склоновых процессов и их отражение в морфологии склонов и строении толщ склоновых отложений. Взаимоотношения склоновых процессов во времени и пространстве. Возраст склонов. Развитие склонов. Понятие о педиментах, педиплепах, пенеплепах и поверхностях выравнивания. Научное и прикладное значение изучения склонов и склоновых процессов. Катастрофические склоновые процессы. Коллювий и делювий – генетические типы континентальных отложений.

Флювиальные процессы и формы.

Области гумидного климата как районы преобладающего развития флювиальных форм рельефа. Генетический ряд эрозионных форм. Общие черты флювиальных форм разных масштабов. Эрозионные и аккумулятивные флювиальные формы рельефа. Основные общие закономерности работы водотоков. Понятия: «базис эрозии», «профиль равновесия».

Работа временных водотоков и создаваемые ими формы рельефа. Пролувий, его строение и состав.

Работа рек. Понятия «русло реки», «долина реки» и их морфологические части. Формы продольного профиля речных долин и факторы, его обуславливающие. Водопады, пороги, быстрины, их генезис и значение в хозяйственном использовании рек.

Речные излуины (меандры), их типы и значение в преобразовании долин. Понятия «пойма», «речная терраса». Образование поймы и элементов ее мезо- и микрорельефа. Аллювиальные отложения и их фации. Поймы равнинных и горных рек. Высокая и низкая пойма. Типы, строение и причины образования речных террас. Понятие «нормальная мощность аллювия». Псевдотеррасы. Значение изучения речных террас.

Морфологические типы речных долин. Соотношение долин с тектоническими структурами. Сквозные долины и причины их формирования. Перехваты рек и их признаки. Асимметрия речных долин и факторы, ее обуславливающие.

Речная и долинная сеть. Типы речной сети. Густота речной и долинной сети и факторы, ее обуславливающие. Типы эрозионного и эрозионно-денудационного рельефа.

Устья рек. Эстуарии. Дельты. Морфологические типы дельт и причины, их обуславливающие. Аллювиальные и дельтовые равнины. Генетические типы дельтовых отложений. Научное и прикладное значение изучения флювиального рельефа.

Геолого-геоморфологическая работа подземных вод. Виды подземных вод в горных породах. Происхождение подземных вод. Классификация подземных вод. Минеральные и термальные воды. Суффозия и суффозионные формы рельефа.

Карст и карстовые формы рельефа.

Понятие «карст». Условия и типы карстообразования. Поверхностные формы кар-

стового рельефа и условия их образования. Гидрологический режим карстовых областей и его влияние на формирование рельефа. Речные долины карстовых областей, их морфологические типы. Карстовые пещеры и их типы. Зонально-климатические типы карста. Псевдокарст. Значение изучения карстовых процессов и форм рельефа.

Гляциальные процессы и формы рельефа.

Области нивального климата как районы интенсивной рельефообразующей деятельности льда и снега. Условия образования и питания ледников. Области современного и древнего оледенения и ледникового рельефа. Экзарационные и аккумулятивные (моренные) формы рельефа.

Рельфообразующая роль горного оледенения. Понятия «хиносфера», «снеговая граница». Типы горных ледников, мезо- и микроформы рельефа их поверхности. Формы рельефа, обусловленные деятельностью горных ледников, их морфология и механизмы формирования. Типы морен горных ледников. Флювиогляциальные отложения.

Рельфообразующая деятельность материковых ледников. Зональность рельефа в областях древнего (плейстоценового) покровного оледенения. Особенности рельефообразования и формы рельефа областей преобладающей ледниковой денудации и ледниковой аккумуляции. Типы морен материковых ледников. Их состав и строение. Роль активного и «мертвого» льда в формировании рельефа. Изменение ледникового рельефа в послеледниковое время. Особенности рельефообразования и формы рельефа перигляциальных областей. Водно-ледниковые формы рельефа. Научное и прикладное значение изучения гляциального рельефа.

Рельфообразование в областях распространения «вечной» мерзлоты.

Понятие «криосфера». Особенности рельефообразования в условиях «вечной» мерзлоты. Группировки мерзлотных (криогенных) форм рельефа по генезису и физическим процессам: наледные образования и формы пучения; формы, обусловленные морозобойными трещинами и их вторичные производные; формы, связанные с сортировкой материала. Термокарст. Криогенное рельефообразование в областях преобладающей денудации, аккумуляции и транзита материала; в условиях трансгрессирующей и регрессирующей мерзлоты. Особенности строения мерзлых толщ горных пород. Особенности хозяйственной деятельности в областях распространения многолетнемерзлых грунтов.

Рельеф аридных областей.

Особенности протекающих в пустынях рельефообразующих процессов. Типы пустынь. Географическое распространение пустынь разных типов.

Песчано-корразионные, дефляционные и солончаково-дефляционные формы рельефа и условия их образования. Разнообразие форм песчаных аккумулятивных образований в пустынях и причины, их обуславливающие. Понятия «мощность», «емкость» и «насыщенность ветрового потока». Эоловые отложения.

Аридно-денудационные формы рельефа в пустынях. Процессы педипленизации в пределах аридных стран.

Рельфообразующая роль ветра в пределах зандровых равнин, на берегах рек, озер, морей. Особенности хозяйственной деятельности в условиях аридного климата.

Морские и озерные берега, береговые процессы и обусловленные ими формы рельефа.

Понятия: «береговая линия», «берег», «береговая зона», «подводный береговой склон», «побережье». Важнейшие факторы рельефообразования в пределах береговой зоны. Приглубые и отмельные берега, их эволюция. Понятие о динамическом профиле равновесия берега. Продольное (вдольбереговое) и поперечное перемещение наносов и обусловленные ими формы рельефа. Абразионные и аккумулятивные берега. Особенности развития берегов приливных морей и берегов, сложенных льдом и мерзлыми грунтами. Коралловые и другие органогенные берега. Потамогенные берега. Понятие «морская (озерная) терраса», типы и условия образования морских и озерных террас. Морфологические типы расчленения береговой линии. Процессы выравнивания берегов. Значение изу-

чения береговых процессов и форм рельефа.

Экзогенные процессы на дне морей, океанов и озер и создаваемые ими формы рельефа.

Общие сведения о Мировом океане. Морские бассейны, их типы. Характеристика морских вод. Органический мир морей. Особенности проявления экзогенного рельефообразования в пределах Мирового океана и в озерах. Формы рельефа морского дна, обусловленные гравитационными подводными процессами, донными и постоянными поверхностными течениями. Биогенные факторы рельефообразования на дне океанов и озер. Аккумуляция осадочного материала как важнейший геоморфологический процесс на дне Мирового океана и озер. Генетические типы осадков Мирового океана и закономерности их площадного распространения.

Биогенный и антропогенный рельеф.

Роль биогенного фактора в рельефообразовании. Зоогенный и фитогенный рельеф. Крупнейшие и наиболее распространенные формы биогенного рельефа в океане и на суше.

Антропогенный фактор рельефообразования. Прямое и косвенное воздействие деятельности человека на рельеф. Крупнейшие и наиболее распространенные антропогенные формы рельефа.

Космогенный фактор рельефообразования.

Формы воздействия космического и планетарного (гравитация) факторов на рельеф Земли и других планетных тел. Космогенные формы рельефа как результат «смешанных» геоморфологических процессов.

Рельеф других твердых планетных тел Солнечной системы. Его морфология и генезис. Общие черты и специфические особенности рельефа разных планетных тел.

Особенности рельефообразования в пределах горных и равнинных стран.

Горные страны как особый тип ландшафта. Типы горизонтального расчленения гор. Классификация гор и географическое распространение гор разных типов. Возраст гор. Особенности эндогенных, экзогенных и «смешанных» процессов в горах и обусловленных ими форм рельефа. Разрушение гор и образование мелкосопочника, горных остовов, пенепленов и педиленов. Поверхности выравнивания в горах, проблемы их происхождения. Геоморфологическая поясность горных территорий.

Равнины как особый тип пространства. Генетические типы равнин и их морфологические особенности. Зональность экзогенных форм рельефа равнин. Особенности хозяйственной деятельности человека в горах и на равнинах.

VI. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ.

Структура и методы геоморфологических исследований и геоморфологического картографирования. Основные этапы геоморфологических исследований. Сущность и принципы геоморфологического картографирования. Типы геоморфологических карт. Принципы построения легенд общих геоморфологических карт. Методология геоморфологии. Геоморфологический метод исследования. Задачи и перспективы геоморфологических исследований в России. Геоморфология на службе практики. Значение изучения рельефа в решении проблем охраны природы и рационального природопользования, экологическая геоморфология.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1. Химический состав и внутренняя структура минералов; главные породообразующие минералы.
2. Физические свойства минералов.
3. Формы нахождения минералов в природе.
4. Магматические горные породы.
5. Осадочные горные породы.

6. Метаморфические горные породы.
7. Геологическая карта. Содержание и чтение общих геологических карт.
8. Геологические профили. Работа с горным компасом.
9. Составление орографической характеристики территории на основе анализа крупномасштабных топографических карт.
10. Построение геолого-геоморфологического профиля.
11. Характеристика истории развития рельефа территории, пересекаемой линией профиля (на основе составленного геолого-геоморфологического профиля, топографической и геологической карт).
12. Составление геоморфологической карты.
13. Знакомство с изображением различных морфологических и генетических типов рельефа на топографических картах и аэрофотоснимках.

Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

N раздела	Наименование разделов	Се- местр	Не- деля	Лек- ции час.	Се- ми-нары час.	Прак- ти-ческие занятия час.	Са- мостоя- тельная рабо- та час.	Об- щая тру- доем- кост ь час.	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации (зачеты или экзамены)
	Вводная часть	1	1	4	-	-	2	6	
1	Общие сведения о строении Земли	1	1- 5,7-8	10	-	10	10	30	3 теста по практическим занятиям
2	Общие сведения о рельефе	1	5-10	14	-	4	6	24	Коллоквиум по лекцион- ному материалу; 1 тест по практическим занятиям
3	Структурная геология и рельеф	1	11	4	-	-	2	6	Коллоквиум по лекцион- ному материалу
4	Основные структурные элементы земной коры и их мегарельеф	1	12- 13	4	-	-	2	6	Зачет по лекционному материалу
5	Рельефообразующие (геодинамические) процессы	1	4-6, 11-18	16	-	18	28	62	Коллоквиум по лекцион- ному материалу; 7 тестов по практическим занятиям;

									коллоквиум и зачет по практическим занятиям
6	Геоморфологические исследования и геоморфологическое картографирование	1	10, 17	2	-	4	4	10	Тест по практическим занятиям.
	ИТОГ:		18	54	-	36	54	144	Экзамен

5. Образовательные технологии.

В процессе преподавания дисциплины «Геоморфология с основами геологии» применяются следующие виды образовательных технологий: развивающее и проблемное обучение, проектные методы обучения, лекционно-семинарско-зачетная система обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемная, визуальная.

6. Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Перечень контрольных вопросов и заданий

1. Определение пороодообразующего минерала.
2. Характеристика физических свойств минерала.
3. Определение формы нахождения минерала.
4. Определение магматической горной породы.
5. Определение осадочной горной породы.
6. Определение метаморфической горной породы.
7. Определение тектонических структур по геологической карте.
8. Определение тектонических структур по геологическому профилю.
9. Орогидрографическая характеристика территории по топографической карте.
10. Составление геолого-геоморфологического профиля.
11. Описание истории развития рельефа территории.
12. Составление геоморфологической карты.
13. Характеристика морфологического и генетического типа рельефа по аэрофотоснимкам и топографической карте.
14. Устный опрос на знание минералов, горных пород и тектонических структур, основных геологических понятий.
15. Письменный тест по характеристике рельефа изученной территории.
16. Устный опрос по геоморфологической характеристике территории, основных геоморфологических понятий.
17. Устный опрос на знание геохронологической шкалы и стратиграфии четвертичного периода.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Геоморфология как наука (объект, предмет, предметная область, цель, связь с другими отраслями науки).
2. Геология как наука (по тому же плану).
3. Базовые геоморфологические понятия. Элементы, формы, типы рельефа.
4. Базовые геологические понятия.
5. Основные геоморфологические концепции как методологическая основа геоморфологических исследований.
6. Организация и структура экспедиционных геоморфологических исследований.
7. Содержание и принципы геоморфологического картографирования.
8. Классификации геоморфологических карт.
9. Условные обозначения и легенды геоморфологических карт.
10. Основные типы геологических карт.
11. Морфология рельефа.
12. Гипсографическая кривая Земли.
13. Разномасштабные формы рельефа.
14. Возраст рельефа и методы его изучения.
15. Структура геохронологической шкалы.
16. Генезис рельефа и проблемы его изучения.

17. Генетическая классификация рельефа.
18. Понятие "современные геоморфологические процессы" и методы их изучения.
19. Морфоструктуры и структурно-денудационный рельеф.
20. Методика составления и анализа общей геоморфологической карты в камеральных условиях.
21. Тектоногенный (в том числе сейсмогенный) рельеф.
22. Вулканический рельеф.
23. Интрузивный рельеф.
24. Роль метаморфизма в рельефообразовании.
25. Космогенный рельеф.
26. Вершинные поверхности междуречья.
27. Выветривание.
28. Склоны и склоновые процессы.
29. Псевдовулканический рельеф.
30. Долинные комплексы рельефа и отложений.
31. Малые эрозионные формы.
32. Покровные ледники и создаваемые ими рельеф и отложения.
33. Горные ледники и создаваемые ими рельеф и отложения.
34. Водноледниковый рельеф и отложения.
35. Криогенный рельеф.
36. Карст.
37. Суффозия.
38. Береговой рельеф и отложения.
39. Рельеф океанического дна (дна озер) и морские (озерные) донные отложения.
40. Эоловый рельеф и отложения.
41. Биогенный рельеф.
42. Антропогенный рельеф.
43. Рельеф других планет.
44. Основные типы минералов.
45. Основные классы горных пород.
46. Текстура и структура горных пород.
47. Основные типы тектонических структур.
48. Планетарные формы рельефа Земли.
49. Основные типы земной коры.
50. Строение литосферы.
51. Внутреннее строение Земли. Ядро, мантия, земная кора.
52. Специализированные геоморфологические и геологические исследования и специальные геоморфологические карты.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

а) Основная литература:

1. Рычагов Г.И. **Общая геоморфология.** М.: Изд-во МГУ; Наука, 2006.
2. Короновский Н.В., Якушова А.Ф. **Основы геологии.** М.:Изд-во «Высшая школа», 1991.
3. Якушова А.Ф. **Геология с элементами геоморфологии.** М.:Изд-во МГУ, 1983.
4. Большов С.И., Кружалин В.И. **Практикум по курсу «Геоморфология с основами геологии» (Геоморфология)».** М.: Географический факультет МГУ, 2009.
5. Рычагов Г.И. **Практикум по курсу «Геоморфология с основами геологии».** М.: Изд-во МГУ, 2002.
6. **Практическое руководство по общей геологии. /Под ред. Н.В.Короновского/. М.: Academia, 2004.**

Лебедева Н.Б. **Пособие к практическим занятиям по общей геологии.** М.: Изд-во МГУ, 1986. а) основная литература:

б) Дополнительная литература:

1. Ананьев Г.С. **Катастрофические процессы рельефообразования.** – М.: изд-во Моск. ун-та, 1998.
2. Апродов В.А. **Вулканы. Природа мира.** — М. «Мысль». 1982.
3. Аристархова Л.Б. **Процессы аридного рельефообразования.** — М.: изд-во Моск. ун-та, 1971.
4. Асеев А.А., Маккавеев А.Н. **Гляциальная геоморфология.** — М.: Итоги науки и техники. ВИНТИ, 1976.
5. Башенина Н.В. **Формирование рельефа земной поверхности.** — М.: Высшая школа, 1967.
6. Болтрамович С.Ф., Жиров А.И., Ласточкин А.Н. и др. **Геоморфология. /Под ред. А.Н.Ласточкина, Д.В.Лопатина/. – М.: Академия, 2005.**
7. Большов С.И. **Биогенное рельефообразование на суше. Т.1: Эволюция; Т.2: Зональность.** — М.: ГЕОС, 2006, 2007.
8. Воскресенский С.С. **Динамическая геоморфология. Формирование склонов.** — М.: изд-во Моск. ун-та, 1971.
9. Гвоздецкий Н.А. **Карст. Природа мира.** — М.: Мысль, 1981.
10. **Динамическая геоморфология. /Под ред. Г.С.Ананьева, Ю.Г.Симонова, А.И.Спиридонова /.** М.: Изд-во МГУ, 1992.
11. Каплин П.А., Леонтьев О.К., Лукьянова С.А., Никифоров Л.Г. **Берега. Природа мира.** – М. «Мысль». 1991.
12. Леонтьев О.К. **Основы физической географии Мирового океана.** М.: Изд-во МГУ, 1974.
13. Леонтьев О.К., Никифоров Л.Г., Сафьянов Г.А. **Геоморфология морских берегов.** — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1973.
14. Маккавеев Н.И. **Русло реки и эрозия в ее бассейне.** — М.: изд-во АН СССР, 1955.
15. Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. **Русловые процессы.** — М: Изд-во Моск. ун-та, 1986.
16. Мелекесцев И.В. **Вулканизм и рельефообразование.** — М.: Наука, 1980.
17. **Овражная эрозия. // Под ред. Р.С.Чалова — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989.**

18. Попов А.И., Розенбаум Г.Э., Тумель Н.В. Криолитология. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985.
19. Попов А.И., Тушинский Г.К. Мерзлотоведение и гляциология. — М.: Высшая школа, 1973.
20. Райс Р.Д. Основы геоморфологии. — М.: Прогресс, 1980.
21. Руководство по изучению новейших отложений. // Под ред. П.А.Каплина. — М., Изд-во Моск. ун-та, 1976.
22. Симонов Ю.Г. Региональный геоморфологический анализ. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972.
23. Суходровский В.Л. Экзогенное рельефообразование в криолитозоне. — М.: изд-во АН СССР, 1979.
24. Федорович Б.А. Динамика и закономерности рельефообразования пустынь. — М.: изд-во АН СССР, 1983
25. Шанцер Е.В. Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований. — М.: изд-во АН СССР, 1966.
26. Щукин И.С. Общая геоморфология. М.: Изд-во МГУ. Тома 1-3, 1960, 1964, 1974.
27. Anderson R.S., Anderson S.P. Geomorphology. The Mechanics and Chemistry of Landscapes. — Cambridge University Press, 2010.
28. Bloom A.L. Geomorphology: A Systematic Analysis of Late Cenozoic Landforms (Third Edition). — Waveland Press, Inc., 2004.
29. Gregory K.J. The Earth's Land Surface: Landforms and Processes in Geomorphology. — SAGE Publications, Ltd., 2010.
30. Huggett R.J. Fundamentals of Geomorphology, 3-rd edition. — London and New York: Routledge, 2011.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
 Интернет-ресурсы (в т.ч. Википедия) по терминологии геоморфологии и иллюстративные по геоморфологическим процессам.

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов

1. Тектоногенный (в том числе сейсмогенный) рельеф и методы его изучения.
2. Вулканический рельеф и методы его изучения.
3. Интрузивный рельеф и методы его изучения.
4. Роль метаморфизма в рельефообразовании.
5. Космогенный рельеф и методы его изучения.
6. Вершинные поверхности междуречий и методы их изучения.
7. Выветривание и элювий.
8. Склоны и склоновые процессы и методы их изучения.
9. Псевдовулканический рельеф и методы его изучения.
10. Долинные комплексы и методы их изучения.
11. Малые эрозионные формы и методы их изучения.
12. Покровные ледники и создаваемый ими рельеф; методы их изучения.
13. Горные ледники и создаваемый ими рельеф; методы их изучения.
14. Водноледниковый рельеф и методы его изучения.
15. Криогенный рельеф и методы его изучения.
16. Карст и методы его изучения.
17. Суффозия и методы ее изучения.
18. Прибрежно-морской (озерный) рельеф и методы его изучения.
19. Рельеф океанического дна (дна озер) и методы его изучения.
20. Эоловый рельеф и методы его изучения.
21. Биогенный рельеф и методы его изучения.

22. Антропогенный рельеф и методы его изучения.
23. Рельеф других планет и методы его изучения.

8. Информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

Информационное обеспечение.

1. Литература основная и дополнительная (см. список).
2. Геоморфологические и геологические карты разных типов на различные территории.
3. Учебно-методические наглядные пособия (топографические и геологические карты; геохронологическая шкала; описания буровых скважин; космические и аэрофотоснимки; фотографии характерных форм и комплексов рельефа и т.п.).
4. Презентации по морфологическим и генетическим типам рельефа.
5. Коллекция минералов и горных пород.

Материально-техническое обеспечение

7. Учебная аудитория на 230 мест с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий.
8. Горные компасы и стереоскопы (не менее 25-30 штук).
9. Учебные аудитории (не менее 2-х) в Музее Землеведения МГУ (на 12-15 человек).
10. Учебные аудитории (не менее 2-х) на 12-15 человек.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки «Картография и геоинформатика»

Разработчик:

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики

Профессор
Профессор

Г.И.Рычагов
С.И.Болысов

Эксперты:

Московский педагогический государственный университет

Профессор

А.В.Чернов

Программа одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 18-19 февраля 2011 года, протокол № 1-гео/умо.

**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУ-
ЛЯ)**

**Наименование дисциплины
Гидрология**

**Рекомендуется для направления подготовки
021300 Картография и геоинформатика**

**Квалификация (степень) выпускника
бакалавр**

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Гидрология является формирование представлений о составе, распределении и роли водных объектов, гидрологических процессов в географической оболочке Земли.

Освоение этой дисциплины позволяет решить следующие задачи:

- определить место и роль гидросферы в системе взаимодействующих природных оболочек планеты,
- создать общие представления о структуре гидросферы и распределении водных объектов на поверхности Земли,
- формировать знания о наиболее общих закономерностях гидрологических процессов,
- получить сведения об основных методах изучения водных объектов и гидрологических процессов,
- выявить зависимость населения и хозяйства от видов и масштабов использования ресурсов водных объектов, а также степень влияния природопользования на гидрологическое и экологическое состояние водных объектов.

2. Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Гидрология» входит в профессиональный цикл базовой части ООП по направлению «Картография и геоинформатика». Она тесно связана с другими учебными курсами этого модуля – метеорологией и климатологией, геоморфологией, географией почв с основами почвоведения, биогеографией, ландшафтоведением.

Наличие и движение природных вод обеспечивают возможность взаимодействия атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы в процессах глобального, регионального или локального круговорота веществ и энергии. Ресурсы пресных вод способствуют природопользованию или ограничивают использование водных ресурсов в хозяйственной деятельности. Наличие и распределение источников воды по поверхности планеты – важный фактор регулирования процессов расселения человечества, экономического развития стран и регионов, видового разнообразия и продуктивности биоты.

Освоение дисциплины «Гидрология» необходимо для подготовки профессиональных специалистов по всем направлениям географической науки. Гидрологические знания необходимы для освоения учебного содержания курсов по океанологии, физической географии и ландшафтоведению, рациональному природопользованию, криолитологии и гляциологии, геоморфологии, экономической и социальной географии России и др.

Освоение данной дисциплины необходимо для последующего прохождения базовой и профильной учебных практик.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- теоретических знаний в области гидрологии ледников, подземных вод, рек, озер, водохранилищ, морей и устьев рек,
- теоретических знаний в области охраны вод суши и Мирового океана;
- освоение базовых методов гидрометрических измерений, основ анализа гидрометеорологических наблюдений;
- способность понимать, излагать и критически анализировать общую гидрологическую информацию о водных объектах ;
- умение применять теоретические знания при освоении основных гидрометрических методов измерений и интерпретации полученных данных при прохождении учебной практики по гидрологии.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: физические и химические свойства воды, структуру гидросферы, основные

классификации в гидрологии подземных вод, ледников, рек, озер и водохранилищ, морей и океанов; главные закономерности гидрологического режима водных объектов, факторы пространственной и временной изменчивости их состояния, суть методов измерения расходов и уровней воды, скоростей течения и глубины водных объектов, основы водной экологии, принципы рационального использования и охраны водных объектов от загрязнения и истощения.

Уметь: самостоятельно осваивать дополнительную литературу по учебной дисциплине, использовать основные гидрологические справочные материалы, выполнять практические задания по различным разделам гидрологии, анализировать результаты практических заданий, полно и логично излагать освоенный учебный материал.

Владеть: знаниями о гидросфере, составе водных объектов, закономерностях их распределения и характерных для них гидрологических процессов, навыками сбора справочной гидрологической информации, методами выполнения простейших гидрологических расчетов, проведения основных гидрометрических работ.

4. Структура и содержание дисциплины Гидрология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Введение. Вода в природе. Понятие о гидросфере. Науки о природных водах. Предмет, задачи, составные части гидрологии, ее соотношение с другими науками. Водные объекты: водотоки, водоемы, особые водные объекты. Гидрологические характеристики. Гидрологическое состояние и гидрологический режим водного объекта. Гидрологические процессы. Сток и его географические функции. Использование природных вод в хозяйственной деятельности. Практические приложения гидрологии. Задачи рационального использования и охраны водных ресурсов. Государственный учет вод. Государственный водный кадастр. Водное законодательство в России.

Химические и физические свойства природных вод. Вода – оксид водорода. Структура молекулы воды. Структурные группировки молекул воды. Изотопный состав воды. Химические свойства воды. Диссоциация молекулы воды. Константа ионного равновесия и водородный показатель. Изменения pH и реакция водной среды. Вода и процессы растворения. Характеристики содержания в воде растворенных веществ (минерализация и соленость). Классификация природных вод по минерализации и солености. Состав химических веществ в воде (неорганические (соли), органические, биогенные вещества, микроэлементы, газы). Гидрохимические классы и группы природных вод. Соответствие природных вод и преобладающих ионов растворенных солей. Особенности солевого состава атмосферных осадков, речной и морской воды. Природные и техногенные источники растворенных веществ в водных объектах. Загрязнение природных вод. Понятие о качестве воды. Физические свойства природных вод. Агрегатные состояния воды: жидкость, водяной пар, лед. Фазовые переходы. Плотность воды. Зависимость плотности воды от температуры, минерализации (солености) и давления. Зависимость температуры замерзания, температуры наибольшей плотности от солености воды. Теплоемкость и теплопроводность воды. Вязкость воды. Поверхностное натяжение. «Аномалии» воды. Гидрологическое и экологическое значение физических свойств аномалий воды.

Физические основы процессов в гидросфере. Фундаментальные законы сохранения вещества и момента количества движения. Отличия закрытых и открытых физических систем. Особенности использования фундаментальных законов в гидрологии и географии. Виды уравнения баланса вещества и теплоты для водного объекта или его частей. Универсальная структура балансовых уравнений для воды, наносов, химических веществ, теплоты. Отличия водных объектов по бюджету потоков вещества на их границах. Понятие о разнообразии причин изменения объемов вещества и теплоты в водных объектах. Силы, действующие на водные объекты. Объемные и поверхностные силы. Особенности приме-

нения законов механики к движению водных потоков. Классификация видов движения воды. Установившееся и неустойчивое, равномерное и неравномерное движение воды. Классификация режимов движения воды. Ламинарный и турбулентный режим водных потоков. Типизация водных объектов по их состоянию. Бурное и спокойное состояние водных объектов.

Водные ресурсы Земли и круговорот воды в природе. Взаимодействие водных объектов планеты и процессы водообмена. Распределение воды по объектам гидросферы. Взаимодействие водных объектов планеты. Круговорот тепла и механизм глобального перераспределения воды между водными объектами. Водообмен. Период условного водообмена. Периоды обновления воды в элементах гидросферы. Глобальный круговорот воды. Материковое и океаническое звенья круговорота. Внутриматериковый влагооборот. Области внешнего и внутреннего стока. Глобальный водораздел. Материковый сток. Соотношение приходных и расходных составляющих баланса воды для планеты, Мирового океана и суши в геологических масштабах времени. Несоответствие составляющих глобального баланса воды и реакция уровня Мирового океана, площадей оледенения планеты. Особенности круговорота наносов и химических веществ на планете. Соотношение приходных и расходных составляющих планетарного баланса наносов и растворенных в воде химических веществ. Денудация и сток наносов. Идеи круговорота химических веществ на планете. Закономерности химико-биологических процессов в гидросфере. Роль фотосинтеза в газовом режиме водных объектов. Карбонатное равновесие в объектах гидросферы и содержание углекислого газа в атмосфере. Геосферные функции природных вод. Водные объекты и экосистемы. Типы экосистем. Абиотические (среда обитания) и биотические (биоценозы) компоненты водных экосистем. Виды гидробионтов. Сравнительный анализ водных объектов по условиям питания гидробионтов. Водные ресурсы. Статические и возобновляемые ресурсы пресных вод. Возобновляемые водные ресурсы планеты, континентов. Сопоставление возобновляемых водных ресурсов России и других стран. Виды водопользования. Основные принципы рационального использования и охраны природных вод (от истощения и загрязнения).

Гидрология ледников. Хионосфера и изменение ее состояния. Формы существования воды в твердом агрегатном состоянии в атмосфере, гидросфере и литосфере. Факторы накопления снега и льда на земной поверхности. Климатическая снеговая линия (КСЛ). Сезонное изменение высоты расположения снеговой линии. Факторы изменения КСЛ. Положение КСЛ в различных регионах планеты. Ледники и их типы. Типы покровных ледников. Классы горных ледников. Строение толщи ледника. Питание и абляция ледников. Баланс массы льда в области питания и абляции. Эволюция ледников. Факторы ускорения или замедления в движении ледников. Типизация ледников по скорости их движения. Ледники и опасные природные явления. Регулирование стока рек ледниками. Роль ледников в питании рек. Водохозяйственное значение ледников.

Гидрология подземных вод. Происхождение подземных вод. Влияние водно-физических свойств почв и грунтов на подземные воды. Водопроницаемость грунта и коэффициент фильтрации воды. Виды воды в порках горных пород. Связанная, капиллярная, гравитационная вода. Характеристики содержания воды в почвах и грунтах. Понятие о зоне аэрации. Классификация подземных вод по характеру их залегания. Воды зоны аэрации и зоны насыщения. Безнапорные (грунтовые воды) и напорные (артезианские воды) зоны насыщения. Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси. Уравнение баланса воды для подземного водосбора. Географические факторы и особенности режима грунтовых вод. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Типы взаимодействия. Береговое регулирование. Подземное питание рек. Использование и охрана подземных вод.

Гидрология рек. Реки. Признаки подобия рек и их водосборов. Классификации рек по размерам, источникам питания, водному и ледовому режиму, уклонам и состоянию водных потоков, устойчивости русла, времени существования. Водосбор и бассейн реки. Ландшафтные отличия бассейнов рек. Гидрографические характеристики водосборной

территории. Гидрографическая и речная сеть. Продольный профиль реки. Типы речных долин и элементы внутри долинного рельефа. Морфодинамические типы русла. Формы руслового рельефа. Морфометрические и гидравлические характеристики системы поток-русло. Питание рек. Дождевое, снеговое, ледниковое и подземное питание. Типы рек А.И. Воейкова по преимущественному виду питания. Классификация рек М.И. Львовича по соотношению источников питания. Генетический анализ вклада различных источников питания в формирование гидрографа реки. Географические закономерности распределения рек с преимущественным типом питания. Уравнение водного баланса для бассейна реки. Многолетняя изменчивость составляющих уравнения водного баланса. Подобие рек по коэффициенту стока и индексу сухости. Водный режим рек. Сезонные колебания водности рек и фазы водного режима. Классификация рек Б.Д. Зайкова по водному режиму. Основные гидрологические характеристики. Уровень воды, скорость течения и глубины, расходы воды рек. Принципы и методы их измерения. Мутность, минерализация, содержание в воде биомассы, температура воды. Речной сток и его составляющие. Сток воды, наносов, растворенных веществ, тепла. Характеристики стока воды (объем, слой, модуль, коэффициент стока). Географические факторы изменения характеристик стока воды. Пространственное распределение слоя стока воды на территории России и сопредельных стран. Движение воды в реках. Распределение скоростей течения по глубине и ширине речного потока. Поперечная циркуляция в речном потоке. Средняя скорость равномерного движения воды и формула Шези. Особенности изменения средних скоростей течения при неравномерном и неустановившемся движении воды. Речные наносы и их типы. Влекомые и взвешенные наносы. Характеристики речных наносов и русловых отложений. Диаметр минеральных частиц и их гидравлическая крупность. Условие для начала перемещения частиц из состава русловых отложений. Движение гряд и расход влекомых наносов. Режимы осаждения взвешенных частиц. Изменение мутности по глубине рек. Географические факторы изменения мутности речных вод. Характеристики стока взвешенных наносов. Распределение модуля стока наносов по территории России и сопредельных стран. Русловые процессы и их типы. Вертикальные и горизонтальные переформирования русел рек. Общие и местные деформации дна и берегов рек. Направленные и периодические (циклические) деформации дна. Факторы эволюции продольного профиля дна рек. Морфодинамические типы русла (относительно прямолинейные, извилистые, разветвленные на рукава). Формы руслового рельефа. Плесы и перекаты. Понятие об устойчивости русла. Опасные проявления русловых процессов. Термический режим рек. Факторы изменения их теплового состояния. Изменение температуры речной воды в разных природных условиях и в течение года. Тепловой сток. Ледовый режим рек. Типы рек по ледовому режиму. Фазы ледового режима. Осенние ледовые явления и замерзание рек. Ледостав. Факторы увеличения толщины льда. Вскрытие рек. Весенние ледовые явления. Опасные ледовые явления. Гидрохимический режим рек. Факторы изменения минерализации речных вод. Зональные и региональные особенности изменения минерализации речной воды по территории России. Сезонные закономерности изменения минерализации. Сток растворенных веществ и его структура. Химический состав речных вод и его зональные изменения. Распространенность гидрохимических классов речных вод. Влияние хозяйственной деятельности на химический состав речных вод. Предупреждение химического загрязнения рек. Влияние качества воды на гидробиологический режим рек и условия существования гидробионтов. Устья рек и их районирование. Типы устьев рек. Состав устьевых процессов. Речные и морские факторы эволюции речных дельт. Влияние хозяйственной деятельности на устьевые области рек. Ресурсы рек и речных бассейнов. Состав водо- и природопользователей. Влияние хозяйственной деятельности на составляющие речного стока. Антропогенное изменение гидрологического режима рек. Соотношение потерь и приобретений при реализации водохозяйственных проектов.

Гидрология озер. Озера – природные водоемы с замедленным водообменом. Типы озер по размеру и географическому положению. Отличия озер по генезису озерных котло-

вин и типу водообмена (сточные, бессточные). Морфология и морфометрические характеристики озер. Районирование ложа озер по глубинам и экологическим условиям: литораль, сублитораль, пелагиаль, профундаль. Водный баланс сточных и бессточных озер. Классификация озер по структуре водного баланса. Уровень равновесия. Сезонные колебания уровня воды в озерах. Сейшевые и сгонно-нагонные колебания уровня воды в озерах. Термический и ледовый режим озер. Факторы изменения температуры воды. Сезонные особенности распределения температуры воды по глубине озер. Перемешивание как фактор перераспределения теплоты по их глубине. Сезоны термического режима озер умеренного климата. Термическая классификация озер планеты Ф.А. Фореля. Классификация озер по типу ледового режима. Фазы ледового режима озер умеренного климата. Гидрохимический и гидробиологический режим озер. Классификация озерных вод по минерализации и солевому составу. Зональные изменения химического состава озерных вод. Классификация озер по условиям питания гидробионтов. Отличия олиготрофных, мезотрофных, евтрофных и дистрофных озер. Естественная эволюция озер. Влияние озер на речной сток. Использование озер в хозяйственных целях. Гидрологические, экологические и водохозяйственные проблемы Каспийского и Аральского морей.

Гидрология водохранилищ. Водохранилища – водоемы для целенаправленного накопления и последующего использования речных вод. Основные морфометрические и гидрологические характеристики водохранилищ. Назначение водохранилищ. Типы водохранилищ по морфологии их ложа. Отличия водохранилищ по способу их наполнения водой. Географические типы водохранилищ. Верховые и низовые водохранилища, каскады искусственных водоемов. Водный режим водохранилищ. Виды регулирования речного стока. Интенсивность водообмена в водохранилищах. Особенности водного баланса водохранилищ умеренного климата. Основные периоды уровня режима водохранилищ. Характерные уровни воды в водохранилище: ФПУ, НПУ, УМО. Типы течений в водохранилищах. Особенности гидрохимического режима водохранилищ. Водные массы водохранилищ. Режим осадконакопления в водохранилищах. Заиление и занесение водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую природную среду. Изменения гидрологического режима рек. Соотношение проблем и преимуществ от создания и эксплуатации водохранилищ.

Гидрология болот. Распространение болот на Земле. Условия возникновения болот. Типы торфяных болот. Характеристика низинных, верховых болот и их переходных типов. Эволюция торфяного болота. Водный баланс и гидрологический режим болот. Уровень режим болот умеренного климата. Влияние болот на речной сток. Хозяйственное значение болот. Воздействие осушения болот на сток рек.

Гидрология океанов и морей. Мировой океан и его части. Классификация морей. Особые части морей и океанов (заливы, бухты, лиманы, лагуны, фьорды и проливы). Рельеф дна Мирового океана. Подводная окраина, ложе океана, океанические желоба. Типы донных отложений. Гидрохимический режим морей и океанов. Соленость воды и методы ее определения. Ионный и солевой состав океанических вод. Географические факторы и закономерности сезонного распределения солености воды в Мировом океане. Закономерности меридионального и широтного изменения солености воды. Главные особенности распределения солености по глубине океанов и морей. Особенности режима солености воды внутренних морей. Термический режим Мирового океана. Факторы и закономерности сезонного распределения температуры воды в океанах и морях. Закономерности меридионального и широтного изменения температуры воды в Мировом океане. Общие закономерности изменения температуры воды по его глубине. Температурные слои Мирового океана. Особенности режима температуры воды внутренних морей. Влияние сгонно-нагонных явлений на аномалии температуры морской воды. Ледовый режим морей и океанов. Морские льды и их классификация. Особенности замерзания морской воды. Движение льдов. Плотность морской воды и ее зависимость от температуры, солености и давления. Условная плотность морской воды. Распределение условной плотности

воды и плотностные течения. Водные массы Мирового океана. Понятие о T,S-анализе. Морское волнение. Характеристики волн. Классификации волн (поверхностные и внутренние, поступательные и стоячие, длинные и короткие, двумерные и трехмерные). Причины возникновения волн. Ветровые волны. Шкала оценки волнения. Деформация волн в береговой зоне морей. Тектонические волны. Распространенность цунами на акватории Мирового океана. Уровненный режим океанов и морей. Кратковременные, сезонные и долговременные изменения уровня в океанах и морях. Влияние на уровни воды сейш, цунами и штормовых нагонов. Приливы в океанах и морях. Представление о приливообразующей силе. Фазы прилива. Суточное неравенство приливов и изменение уровней воды у берегов морей и океанов. Типы приливов по характеру изменения уровней воды (правильный суточный, полусуточный и смешанный). Особенности изменения величины прилива в разных природных условиях. Морские течения и их классификация. Градиентные, дрейфовые (фрикционные) и дрейфово-градиентные течения. Поверхностные, глубоководные и прибрежные течения. Теплые, холодные и нейтральные течения. Общие представления о теории ветровых течений. Изменение скорости ветрового течения по глубине моря. Апвеллинг. Циркуляция вод в Мировом океане. Схема основных течений на поверхности Мирового океана. Глубинная циркуляция вод. Общие сведения о глобальном океанском конвейере воды и теплоты. Природные ресурсы Мирового океана. Использование и охрана ресурсов океанов и морей.

Заключение. Основные итоги курса. Водохозяйственные и водно-экологические проблемы России. Роль гидрологических знаний в преодолении этих проблем.

Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

N раздела	Наименование разделов	Се- мestr	Не- деля	Лек- ции час.	Се- ми-нары час.	Прак- ти-ческие занятия час.	Са- мос- тоятель- ная рабо- та, час.	Об- щая тру- доем- кост ь час.	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации (зачеты или экзамены)
	Введение	1	1	2	-	-	-	2	-
1	Химические и физические свойства природных вод	1	1-2	4	-	-	4	8	-
2	Физические основы процессов в гидросфере	1	2-4	6			2	6	
2	Водные ресурсы Земли и круговорот воды в природе	1	5-7	5	-	-	2	7	Контрольная работа-
3	Гидрология ледников	1	7-8	5	-	-	2	7	-
4	Гидрология подземных вод	1	9-10	4	-	-	2	6	
5	Гидрология рек	1	10- 13	12	-		12	24	Зачетная работа
6	Гидрология озер	1	13- 14	5	-		4	7	-.
7	Гидрология водохранилищ	1	14- 15	4	-		4	8	

8	Гидрология болот	1	15	1	-		2	3	-
9	Гидрология океанов и морей	1	16- 18	5	-		4	9	
	Заключение	1	18	1	-		-	1	-
	ИТОГ:		18	54	-		18	72	экзамен

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Гидрология» применяются разнообразные виды образовательных технологий: лекции, практические работы, семинарские занятия. Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации. На практических занятиях используются технические формы бланков, размещенные в Интернете. В процессе проведения семинаров применяются методы развивающего и проблемного обучения.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Гидрология» рефераты заменяются выполнением нижеуказанных практических работ с составлением пояснительной записки по каждому заданию.

Темы практических работ:

1. Гидрологическая характеристика реки и ее бассейна
2. Анализ водного режима реки
3. Анализ распределения стока на территории СНГ
4. Анализ вертикальной структуры вод в водоеме
5. Анализ распределения температуры и солености воды в Мировом океане

При выполнении практических работ студенты обеспечиваются необходимыми бланками, информационными таблицами и гидрологическими справочниками Государственного водного кадастра.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Перечень контрольных вопросов и заданий

1. Охарактеризуйте зависимость плотности воды от температуры и солености.
2. Дайте определение минерализации и солености воды.
3. В чем смысл графика Хелланд-Хансена?
4. Для каких вод применим закон Дарси?
5. Назовите морфометрические характеристики речного русла.
6. Дайте определение для расхода воды.
7. Что такое гидрограф реки ?
8. Напишите формулу для расчета стока воды.
9. Нарисуйте схему для определения уклона водной поверхности реки.
10. В чем состоит смысл чисел Рейнольдса и Фруда?
11. Запишите и охарактеризуйте уравнение водного баланса для бассейна реки.
12. Каковы особенности распределения скоростей течения в речном потоке?
13. Охарактеризуйте формулы Шези и Маннинга.
14. Что такое мутность и расход взвешенных наносов?
15. Назовите приходные и расходные составляющие уравнения водного баланса для сточного и бессточного озера.
16. Перечислите и охарактеризуйте фазы годового термического цикла пресноводного водоема в зоне умеренного климата.
17. Назовите основные морфометрические характеристики озера.
18. Какие способы используются для определения солености морской воды ?
19. Назовите характеристики ветровых волн.
20. Перечислите основные типы морей.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Роль воды в природе и обществе. Практическое значение гидрологии.

2. Гидрология, ее предмет и задачи. Составные части гидрологии, ее связь с другими науками.
3. Водные объекты и их типы. Гидрографическая сеть. Количество воды на земном шаре. Понятие о гидросфере.
4. Гидрологические характеристики и гидрологическое состояние водного объекта. Гидрологический режим и гидрологические процессы.
5. Вода как вещество, ее молекулярная структура и изотопный состав.
6. Химические свойства воды. Классификация природных вод по минерализации. Различия солевого состава речных и морских вод. Понятие о качестве воды.
7. Физические «аномалии» воды и их гидрологическое значение.
8. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы.
9. Плотность воды и ее зависимость от температуры, солености и давления.
10. Тепловые свойства воды. Зависимость температуры замерзания и температуры наибольшей плотности от солености воды.
11. Использование фундаментальных законов физики (сохранения массы, сохранения тепловой энергии, изменения количества движения) при изучении водных объектов.
12. Метод водного баланса в гидрологии. Универсальное уравнение водного баланса.
13. Метод теплового баланса в гидрологии. Универсальное уравнение теплового баланса.
14. Классификация видов движения воды в водных объектах по изменчивости скорости течения. Турбулентный и ламинарный режим движения воды. Число Рейнольдса.
15. Круговорот воды на земном шаре.
16. Основные понятия водной экологии. Водные экосистемы и их компоненты.
17. Водные ресурсы и их отличие от других природных ресурсов. Основные принципы рационального использования и охраны природных вод от истощения и загрязнения.
18. Происхождение и типы ледников. Образование и строение ледников.
19. Режим и движение ледников. Роль ледников в режиме рек. Хозяйственное значение ледников.
20. Происхождение подземных вод. Виды воды в порах грунта. Водные свойства грунтов.
21. Классификация подземных вод по характеру залегания. Воды зоны аэрации и зоны насыщения. Напорные и безнапорные подземные воды. Артезианские бассейны.
22. Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси. Режим грунтовых вод.
23. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Роль грунтовых вод в питании рек.
24. Реки и их типы. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки.
25. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки.
26. Река и речная сеть. Долина и русло реки.
27. Питание рек. Классификация рек по видам питания Львовича. Расчленение гидрографа реки по видам питания.
28. Водный баланс бассейна реки.
29. Фазы водного режима рек. Классификация рек Зайкова по их водному режиму.

30. Понятие о стоке воды, наносов, растворенных веществ. Количественные характеристики стока воды: объем стока, слой стока, модуль стока, коэффициент стока.
31. Распределение стока воды по территории СНГ и факторы, его определяющие.
32. Особенности распределения скоростей течения в речном потоке.
33. Динамика речного потока. Формула Шези.
34. Характеристики речных наносов. Движение взвешенных и влекомых наносов. Режим стока взвешенных наносов и мутности воды.
35. Русловые процессы на реках и их типы.
36. Термический режим рек. Источники загрязнения рек и меры по охране вод.
37. Устья рек и особенности их гидрологического режима.
38. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Регулирование стока.
39. Озера и их типы. Морфология и морфометрия озер.
40. Водный баланс сточных и бессточных озер.
41. Колебания уровня воды в озерах.
42. Термический режим озер. Ледовые явления на озерах.
43. Гидрохимические характеристики озер. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды.
44. Влияние озер на речной сток.
45. Назначение и типы водохранилищ. Основные характеристики водохранилищ.
46. Водный режим водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду.
47. Происхождение и типы болот. Гидрологический режим болот.
48. Влияние болот и их осушения на речной сток.
49. Мировой океан и его части. Классификация морей.
50. Рельеф дна Мирового океана.
51. Соленость воды и методы ее определения. Солевой состав вод океана.
52. Распределение солености воды в Мировом океане.
53. Распределение температуры воды в Мировом океане.
54. Плотность морской воды. Распределение плотности воды в Мировом океане.
55. Морские льды, их классификация и закономерности движения.
56. Оптические и акустические свойства морских вод.
57. Ветровое волнение в океанах и морях. Характеристики волн. Штормовые нагоны. Волны цунами.
58. Приливы в океанах и морях.
59. Морские течения и их классификация. Общая схема поверхностных течений в Мировом океане.
60. Ветровые течения в океанах и морях. Спираль Экмана.
61. Плотностные и геострофические течения в Мировом океане.
62. Водные массы океана.
63. Ресурсы Мирового океана, их использование и охрана

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология. М.: Высшая школа, 2008. 463 с.
2. Практикум по гидрологии /Под редакцией В.Н.Михайлова. М.: Изд-во МГУ, 1991, 30 с.

б) дополнительная литература:

1. Алексеевский Н.И. Формирование и движение речных наносов. М.: Географический ф-т МГУ, 1998. 203 с.
2. Водные ресурсы России и их использование / Под ред. И. А. Шикломанова. СПб: ГГИ, 2008. 600 с.
3. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1991. 351 с.
4. Голубев Г.Н. Гидрология ледников. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 247 с.
5. Догановский А.М., Малинин В.Н. Гидросфера Земли. СПб.: Гидрометеиздат, 2004. 630 с.
6. Жуков Л.А. Общая океанология. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 240 с.
7. Иванов К.Е. Гидрология болот. Л.: Гидрометеиздат, 1953. 238 с.
8. Матарзин Ю.М. Гидрология водохранилищ. Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 2003. 295 с.
9. Михайлов В.Н. Гидрология устьев рек. М.: Изд-во МГУ, 1998. 176 с.
10. Никаноров А.М. Гидрохимия. Ростов-на-Дону: «НОК». 2008. 461 с.
11. Чалов Р.С. Русловедение. Т. 1. Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления, и условия формирования речных русел. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 608 с.
12. Эдельштейн К.К. Гидрология материков. М.: ИЦ «Академия», 2005. 304 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

К числу важнейших интернет-ресурсов в области гидрологии и водного хозяйства относятся сайты:

1. www.waterinfo.ru (Министерство природных ресурсов Российской Федерации. Федеральное агентство водных ресурсов, ФГУП «Центр Российского регистра гидротехнических сооружений и государственного водного кадастра),
2. rims.unh.edu – Arctic RIMS (Региональная гидрологическая система мониторинга Арктических бассейнов),
3. www.r-arcticnet.sr.unh.edu – R-ArcticNet (Региональные гидрографические данные сети постов Арктического региона),
4. www.cawater-info.net (Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии)
5. www.nws.noaa.gov/oh/hic (Центр гидрологической информации национальной службы погоды США),
6. water.usgs.gov (Данные по водным ресурсам США, включая оперативные данные по каждому штату).
7. www.wsc.ec.gc.ca (Гидрометеорологические и климатические данные по Канаде).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

11. Учебная аудитория на 200 мест с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий
12. Учебные аудитории для проведения семинарских занятий.
13. Методическое пособие с изложением технологии выполнения практических работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчики:

Географический факультет
МГУ имени М.В.Ломоносова

Профессор

Н.И. Алексеевский

Эксперты:

Институт географии РАН

Зав.лаборатории гидро-
логии

Н.И.Коронкевич

Факультет географии и геоэколо-
гии Санкт-Петербургского государст-
венного университета

Профессор

В.В.Дмитриев

Программа одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому уни-
верситетскому образованию от 19 февраля 2011 года (Протокол 2-гео/умо)

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ С ОСНОВАМИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Рекомендуется для направления подготовки

021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели освоения дисциплины:

Целью настоящего курса является передача студентам знаний о происхождении, свойствах, динамике и географическом распространении почв как естественноисторических образований, и как объектов хозяйственного использования. В задачи курса входит формирование у студента основ почвенно-генетического и почвенно-географического мышления, раскрытие важной незаменимой экологической роли почв в биосфере, обоснование принципов рационального обращения с почвами и обоснование необходимости их защиты от негативных антропогенных воздействий.

2. Место дисциплины в ООП.

Дисциплина «География почв с основами почвоведения» входит в блок «Общепрофессиональные дисциплины» базовой части ООП по направлению подготовки **021300 Картография и геоинформатика**. Данная дисциплина включена в *модуль География*.

Географическое почвоведение – наиболее синтетический и комплексный отраслевой раздел географии. Это обусловлено тем, что почвенный покров Земли образуется, существует и развивается во времени как результата взаимодействия различных частей географической оболочки – атмосферы, гидросферы, литосферы и тонкой «пленки» живого вещества, сосредоточенной в основном у земной поверхности. Каждая из этих субоболочек представлена в почвенном покрове материально – почвенным воздухом, почвенной влагой, почвенными минералами, почвенной биотой и поэтому мир почв подобен слепку со всей геосферы. Почва является средоточием многих процессов, энергетических и материальных потоков, которые пронизывают географическую оболочку, в динамике почвы отражается динамика всей географической среды. Поэтому изучая почвы можно получить ответы на многие вопросы, касающиеся более сложных и обширных географических систем. С другой стороны, понимание сущности почвообразовательных процессов, особенностей строения почв, закономерностей их распределения на земной поверхности возможно лишь на основе специального исследования всех компонентов географической среды, в которой зарождался, эволюционировал и существует в настоящее время почвенный покров.

Сказанное определяет место курса «Географии почв с основами почвоведения» в

системе общегеографического образования, показывает его большое значение в формировании комплексного географического мышления.

В качестве дисциплины теоретической, призванной дать объяснения всему многообразию почвенных явлений в природе, «География почв с основами почвоведения» тесно связана с курсами физики, химии, геологии, биологии, опирается на излагаемые в них фундаментальные положения. В рассматриваемом курсе широко используются теоретические подходы и сведения, составляющие существо широкого спектра наук географического цикла – геоморфологии, биогеографии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, палеогеографии, криолитологии, экономической географии и др.

Прочное и глубокое усвоение теоретических положений курса «География почв с основами почвоведения» возможно лишь при условии систематического обращения студентов к изучаемым объектам, их картографическим отображениям, к характеризующим почвы аналитическим данным. Освоение дисциплины

«География почв с основами почвоведения» необходимо в качестве предшествующей для таких дисциплин, как «Физическая география России», «Современные ландшафты мира», «Мелиорация земель», «Эколого-географическая экспертиза» и др., а также для прохождения учебной практики на данной дисциплине и производственной практики по направлению подготовки Картография и геоинформатика после 4 и 5 курсов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь дисциплины «География почв с основами почвоведения» с другими частями ООП определяется следующей совокупностью общепрофессиональных компетенций, получаемых студентами в результате ее освоения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: современные теоретические основы и принципы современной науки о почвах, их генезисе, свойствах, географии; основные региональные закономерности распространения и факторы формирования почв; содержание и механизмы почвоохранной политики и управления качеством почв;

Уметь: анализировать условия природной среды и факторы почвообразования для понимания генезиса и географии почв, интерпретировать почвенные свойства в генетическом плане, описывать и диагностировать почвенные горизонты и почвы.

Владеть: общей методологией анализа строения почвенного профиля и почвенного покрова; способами описания и диагностирования почв; принципиальными подходами к разработке мероприятий по охране и мелиорации почв.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е. (72 академических часа)

Содержание дисциплины

Тематическое наполнение курса выстроено по принципу тематических блоков, отражающих определенные представления о предмете изучения. Последовательность тем обусловлена принципом постепенного усложнения комплексности предлагаемого студентам материала.

Введение.

Тема 1. Факторы и сущность почвообразования.

Тема 2. Состав и свойства твердой, жидкой и газовой фаз почвы.

Тема 3. Принципы классификации почв. Общие закономерности географии почв.

Тема 4. География, генезис и свойства основных почв мира почв.

Тема 5. Глобальная и региональная организация почвенного покрова.

Тема 6. Почвенные ресурсы, их использование и охрана.

Введение

Предмет и задачи почвоведения и географии почв.

Положение почвоведения в системе естественных и прикладных наук. Роль почвоведения в географическом понимании мира. В.В.Докучаев и его значение в развитии почвоведения и географии почв. Современное состояние науки, области практического приложения.

Факторы и сущность почвообразования.

Компоненты географической среды как факторы почвообразования. Горные породы как фактор почвообразования. Влияние массивно-кристаллических, плотных осадочных и рыхлых осадочных пород на свойства почв. Основные закономерности распространения почвообразующих пород. Роль живого вещества в почвообразовании. Основные функции высших растений, почвенных животных и микроорганизмов в формировании почв. Смена биоценозов как фактор изменения почв в пространстве и во времени. Лучистая энергия Солнца, атмосферные осадки и воздух как составляющие климатического фактора почвообразования. Гидротермические поля, гидротермические коэффициенты. Особенности формирования почв в зависимости от положения в рельефе. Топогенные почвенные сопряжения. Горная зональность почв. Роль фактора времени в почвообразовании. Антропогенный фактор почвообразования. Прямое и опосредованное воздействие хозяйственной деятельности человека на почвы.

Значение географических факторов в энергетике почвообразования. Климатический, биологический и геологический факторы как энергетические источники почвообразования. Радиационный баланс в различных географических поясах. Поступление энергии в почву с растительным опадом. Геоморфологический фактор – перераспределитель энергетических потоков в почвах. Энергетический баланс почвообразования. Затраты энергии на почвообразование в ландшафтах Мира.

Вклад географических факторов в материальную основу почвообразования. Средний химический состав горных пород. Химизм грунтовых вод. Средний химический состав живых организмов. Поступление влаги, пыли и воздуха в почву из атмосферы. Химический состав почв как интегральный результат воздействия факторов почвообразования.

Участие географических факторов в динамике почвообразования. Биологический круговорот веществ как результат деятельности высших растений, почвенной фауны, микроорганизмов. Ряды интенсивности биологического поглощения химических элементов. Скорость разложения растительного опада в различных ландшафтах. Типы водного и теплового режимов почв, климатические условия их определяющие. Воздушные режимы почв. Синлитогенное почвообразование. Рельеф как фактор водной и ветровой эрозии.

Сущность почвообразовательного процесса и происхождение почв. Почвенные микропроцессы химического, биологического, физического и физико-химического характера. Частные почвообразовательные макропроцессы и общий почвообразовательный макропроцесс. Цикличность и поступательность почвообразования. Почва как многокомпонентная открытая биокосная система. Общая схема почвообразования. Мощность почв и строение почвенного профиля.

Состав и свойства твердой, жидкой и газовой фаз почвы.

Твердая фаза почв. Минеральная составляющая твердой фазы почв. Первичные минералы, степень их устойчивости в почвах. Физическое выветривание горных пород и минералов. Химическое и биохимическое выветривание минералов. Образование вторичных минералов в почвах. Остаточные коры выветривания и коррелятивные им типы аккумулятивных отложений. Гранулометрический состав почв. Минеральные почвенные горизонты. Методы определения минерального и гранулометрического состава почв. Органическая составляющая твердой фазы почв. Источники органических веществ в почвах. Агенты и процессы преобразования органических остатков в почвах. Гумусовые вещества почв. Влияние факторов почвообразования на образование и накопление гумуса. Органо-минеральные соединения почв. Гумусово-аккумулятивные и гумусово-иллювиальные горизонты почв. Методы определения состава органического вещества почв. Коллоидная часть твердой фазы почв. Поглонительная способность почв. Почвенный погло-

щающий комплекс, его состав, свойства и методы изучения.

Жидкая фаза почв. Источники и состояние влаги в почвах. Категории и формы почвенной влаги. Водно-физические свойства почв. Состав и динамика почвенных растворов. Кислотность и щелочность почвенных растворов. Окислительно-восстановительные процессы в почвах.

Газовая фаза почв. Состав почвенного воздуха и факторы его определяющие. Газообмен между почвой и атмосферой.

Структурное состояние и физические свойства почвы как трехфазного тела. Объемная и удельная масса и пористость почв. Физико-механические свойства.

Принципы классификации почв. Общие закономерности географии почв.

Принципы генетической классификации и номенклатуры почв. Таксономические группы и таксономические единицы. Основы генетической классификации почв.

Факторы, определяющие общие закономерности географии почв и структуры почвенного покрова. Биоклиматическая зональность почв. Горизонтальная и вертикальная почвенная зональность. Литогенная дифференциация почвенного покрова. Зональность и азональность в распределении почвообразующих пород. Топогенно-геохимическая сопряженность почв. Латеральная миграция продуктов почвообразования. Почвенный покров ландшафтно-геохимических арен. Почвенно-геохимические катены. Историко-хронологическое разнообразие почвенного покрова. Разновозрастность почв. Эволюция и скорость почвообразования. Реликтовые признаки в почвах. Погребенные почвы и их палеогеографическое значение. Структура почвенного покрова. Почвенно-географическое районирование.

География, генезис и свойства основных почв мира.

Почвы и почвенный покров полярных и субполярных областей. Выветривание и почвообразование в полярных пустынях. Тундровые глеевые почвы. Дерновые почвы субполярных лугов. Болотные почвы.

Почвы и почвенный покров бореальных и суббореальных лесных областей. Подбуры и подзолы. Подзолистые почвы. Буроземы. Поверхностно- и грунтово-глеево-элювиальные почвы. Дерново-карбонатные почвы.

Почвы и почвенный покров лесо-лугово-степных и степных суббореальных областей. Серые лесные почвы. Черноземы. Каштановые почвы.

Солончаки, солонцы и солоды.

Почвы и почвенных покров полупустынь и пустынь. Бурые пустынно-степные и серо-бурые почвы. Сероземы. Такыры и такыровидные почвы.

Почвы и почвенный покров переменного-влажных ксерофитно-лесных и саванновых субтропических и тропических областей. Коричневые и красно-коричневые почвы. Серо-коричневые почвы. Слитоземы. Ферроземы.

Почвы и почвенный покров влажных лесных субтропических, тропических и экваториальных областей. Желтоземы и красноземы. Красно-желтые и темно-красные ферралитные почвы.

Глобальная и региональная организация почвенного покрова.

Биоклиматогенные макроструктуры почвенного покрова. Типы макроструктур почвенного покрова. Региональные особенности горизонтальной биоклиматогенной зональности почв. Схема горизонтальной зональности на гипотетическом материке. Региональные типы вертикальной биоклиматогенной зональности почв.

Почвенный покров материков и континентов, основные факторы и особенности его

организации. Почвенный покров Евразии. Почвенный покров Северной Америки. Почвенный покров Южной и Центральной Америки. Почвенный покров Африки. Почвенный покров Австралии.

Картография почв. Камеральная подготовка и полевые исследования. Почвенные карты различного масштаба, их теоретическое и прикладное значение. Базовые и специальные почвенные карты.

Почвенные ресурсы их использование и охрана.

Современное состояние, мелиорация и охрана почвенных ресурсов. Структура использования почвенных ресурсов. Плодородие почв. Оптимальные системы земледелия. Отрицательное антропогенное воздействие на почвы. Типы мелиорации и рекультивации почв. Актуальные задачи сохранения почвенного покрова.

Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

N раздела	Раздел дисциплины	Се- мestr	Не- деля се- мestра	Лек- ции час.	Се- ми-нары час.	Прак- ти-ческие занятия час.	Са- мостоя- тель- ная рабо- та час.	Об- щая тру- доем- кост ь час.	Формы теку- щего контроля и промежуточной аттестации (зачеты или экзамены)
	Введение	2	1	2			-	2	
1	Факторы и сущность почвообразования	2	1-2	4	2		2	8	
2	Состав и свойства твердой, жидкой и газовой фаз почвы	2	3-5	9	4		5	18	Тест по лек- ционному мате- риалу
3	Принципы классификации почв. Общие закономерности географии п	2	6	3	-		2	5	Зачет по се- минару
4	География и свойства основных почв мира почв	2	7-10	12	4		6	22	Зачет по се- минару
5	Глобальная и региональная организация почвенного покрова	2	11- 12	6	2		4	12	Зачеты по семинарам
6	Почвенные ресурсы, их ис- пользование и охрана	2	13	3	1		1	5	Зачеты по семинарам. Тест по лекционному материалу.
	ИТОГ:		17	39	13		20	72	Экзамен

5. Рекомендуемые образовательные технологии.

В процессе преподавания дисциплины «География почв с основами почвоведения» применяются следующие виды образовательных технологий: развивающее и проблемное обучение, проектные методы обучения, лекционно-семинарско-зачетная система обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

ВОПРОСЫ-ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

1. Какой из вторичных глинистых минералов преобладает в ферраллитных почвах?

1. иллит; 2. гидрослюда; 3. каолинит; 4. монтмориллонит.

2. К какой из нижеперечисленных групп почвообразующих пород относятся покровные суглинки?

1. ферраллитные; 2. сиаллитные; 3. соленосные; 5. углеродистые

3. Какой тип водного режима характерен для мокрых солончаков?

1. водозастойный; 2. промывной; 3. периодически промывной; 4. непромывной; 5. выпотной.

4. С чем связан сизый оттенок почвенных горизонтов?

1. С присутствием водно-растворимых солей. 2. С присутствием соединений 3-х зарядного железа. 3. С присутствием соединений 2-х зарядного железа. 4. С присутствием солей меди. 5. С присутствием нарастаявшего льда.

5. Что такое копролиты?

1. кутаны; 2. почвенные микроорганизмы; 3. зоогенные новообразования; 4. обломки вулканических пород; 5. кора выветривания под тропическим лесом

6. В каких почвах быстрее происходит разложение растительного опада?

1. в подзолистых; 2. в красноземах; 3. в черноземах; 4. в торфяно-глеевых

7. Какое из нижеприведенных утверждений более корректно характеризует разницу между бурыми лесными (буроземами) и коричневыми почвами?

1. Бурые лесные почвы формируются под ксерофитными лесами и редколесьями, а коричневые - под сухими степями;
2. Коричневые почвы формируются под ксерофитными лесами и редколесьями, а бурые лесные - в условиях более влажных широколиственных, смешанных или хвойных лесов;
3. Коричневые почвы – переходный вариант от бурых почв к каштановым;

8. Какие почвы встречаются на породах легкого гранулометрического состава в таежной зоне?

1. типичные подзолистые почвы; 2. дерново-подзолистые почвы; 3. железистые подзолы; 4. подзолисто-болотные почвы; 5. почвы верховых болот

9. В чем заключаются различия почвообразующих пород подбуров и подзолов?

1. гранулометрический состав. 2. слоистость. 3. обогащенность железосодержащими минералами; 4. засоленность. 5. карбонатность

10. Какое из перечисленных определений может относиться к почвенному горизонту?

1. пролювиальный. 2. аллювиальный. 3. иллювиальный. 4. делювиальный. 5. флювиальный.

11. Ортштейн – это:

1. приспособление для отбора почвенных образцов; 2. почвенное новообразование; 3. фамилия известного немецкого почвовед; 4. название международного фонда, финансирующего работы по охране почв.

12. Какая из перечисленных работ принадлежит перу Василия Васильевича Докучаева?

1. Основы почвоведения. 2. Русский чернозем. 3. Почвы мира. 4. Генетическая морфология почв. 5. Почвы и время: модели развития.

13. Какие почвы характеризуются максимальным отношением Сгк:Сфк?

1. красноземы; 2. буроземы; 3. черноземы; 4. подбуры; 5. каштановые почвы.

14. С чем связано название подзолистых почв?

1. с подзолистым процессом; 2. с заимствованием международного термина podzolic soils; 3. с внесением большого количества древесной золы при окультуривании этих почв; 4. с цветом элювиального горизонта, напоминающего золу; 5. с подсеčno-огневой системой земледелия, при которой почва оказывалась "под золой"

15. Какое из условий благоприятно для накопления в почве гуминовых кислот?

1. кислая реакция среды; 2. водозастойный водный режим; 3. легкий гранулометрический состав; 4. насыщенность ППК основаниями. 5. присутствие иона натрия в ППК.

16. В каких породах наиболее высоко содержание SiO₂?

1. в гранитах; 2. в габбро; 3. в базальтах; 4. в сиенитах.

17. Для почв какого из перечисленных типов характерен иллювиально-карбонатный горизонт?

1. тундровые глеевые. 2. подзолистые. 3. черноземы. 4. красноземы

18. В каком типе почв отсутствует элювиально-иллювиальный тип распределения веществ?

1. в подзолистых; 2. в солончаках; 3. в солонцах; 4. в солодых

19. Какие из перечисленных почв могут соседствовать друг с другом?

1. Сн - К - Ск; 2. П - Ск - Дк; 3. Б-П-Сд; 4. Тг - Пб - С.

20. Какой из первичных минералов наиболее легко разрушаем?

1. кварц; 2. полевой шпат; 3. мусковит; 4. биотит;

21. Наиболее высокая насыщенность основаниями ППК в:

1. черноземах; 2. буроземах; 3. каштановых почвах; 4. сероземах; 5. солонцах.

22. Как называется процесс перемещения по профилю почв илистых частиц в неразрушенном виде?

1. ферриалитизация; 2. лессиваж; 3. элювиально-глеевый; 4. рубефикация

23. В каких почвах быстрее осуществляется биокруговорот?

1. в черноземах; 2. в солонцах; 3. в серых лесных; 4. в желтоземах.

24. Какой из перечисленных процессов почвообразования не приводит к появлению осветленного горизонта?

1. глеево-элювиальный; 2. осолонцевание; 3. внутрипочвенное оглинение; 4. оподзоливание

25. Какие почвы характерны для сухих субтропиков?

1. бурые пустынно-степные; 2. сероземы; 3. красноземы; 4. желтоземы; 5. каштановые почвы.

26. Какие почвы имеют наибольший возраст?

1. солонцы; 2. сероземы; 3. черноземы; 4. красноземы

27. Какой тип водного режима характерен для почв верховых болот?

1. водозастойный; 2. промывной; 3. периодически промывной; 4. непромывной; 5. выпотной; 6. пульсационный

28. Какие почвы распространены в лесостепи?

1. черноземы обыкновенные; 2. бурые лесные; 3. серые лесные; 4. каштановые; 5. дерново-подзолистые.

29. В какой из перечисленных почв можно обнаружить водорастворимые соли с поверхности?

1. солончаки; 2. подзолистые; 3. солонцы; 4. черноземы солонцеватые; 5. Солоди

30. От чего зависит водопроницаемость почв?

1. от кислотно-щелочных условий; 2. от окислительно-восстановительных условий; 3. от гранулометрического состава; 4. от емкости поглощения; 5. от содержания легкорастворимых солей

31. Какой почвенный горизонт обладает минимальной емкостью поглощения?

1. иллювиальный; 2. элювиальный; 3. гумусово-аккумулятивный; 4. метаморфический.

32. Какое из нижеперечисленных новообразований характерно для песчаных почв средней тайги?

1. ортзанды; 2. белоглазка; 3. марганцевые конкреции; 4. гипсовые друзы; 5. карбонатный

мицелий

33. Какой из перечисленных горизонтов не встречается в подзолах?

A0; Bfe; C; Bt; A2; Bh.

34. Что такое "мертвый горизонт"?

1. горизонт скопления токсичных элементов и их соединений; 2. горизонт, где отсутствуют микроорганизмы; 3. постоянно сухой горизонт; 4. горизонт постоянного застоя влаги, плохо аэрируемый; 5. очень плотный горизонт, куда не могут проникнуть корни растений.

Перечень контрольных вопросов и заданий

1. В чем заключалась ограниченность воззрений различных представителей науки на «почвы» в додокучаевский период? Какие позитивные стороны их взглядов нашли отражение в учении Докучаева?
2. Какие основополагающие идеи и законы почвоведения были сформулированы Докучаевым и почему они сыграли революционную роль в науке?
3. Назовите наиболее выдающихся учеников и последователей Докучаева? Каковы основные направления и достижения их научной деятельности?
4. Каковы наиболее актуальные задачи современного почвоведения и как они связаны с особенностями социально-экономического развития страны?
5. Почему почва считается открытой системой? Дайте определение понятию «почва»?
6. В чем заключаются функции различных факторов почвообразования?
7. Каковы основные различия в среднем химическом составе горных пород, приземной атмосферы и живого вещества?
8. На какие группы делятся почвенные микропроцессы?
9. В чем выражаются особенности различных типов температурного режима почв?
10. Какие предложено выделять типы водного режима почв?
11. Что такое биологический круговорот веществ и какова его роль в процессе почвообразования?
12. Какими индексами обозначаются основные генетические горизонты почв? Каковы морфологические признаки различных генетических горизонтов почв и в результате каких процессов они образуются?
13. Какие первичные минералы входят в группы оксидов и силикатов, каков их химический состав и устойчивость к процессам выветривания?
14. В чем заключается сущность биохимического выветривания?
15. Каковы основные особенности химического состава остаточных гор выветривания в различных областях Земли?
16. Какие группы микроорганизмов действуют в почвах и каковы их функции в процессе трансформации органического вещества?
17. Из каких стадий состоит процесс гумификации? Что такое гумус?
18. Какие группы органо-минеральных соединений могут присутствовать в почвах?
19. Какие факторы и как регулируют процесс гумусонакопления?
20. Чем отличаются друг от друга по водно-физическим свойствам и минералогическому составу различные гранулометрические фракции почв?
21. Что такое дисперсионная среда и дисперсионная фаза?
22. Какой порядок образуют катионы по их коагулирующей способности и по энергии их поглощения?
23. Каков состав и свойства наиболее распространенных в почвах адсорбентов-коллоидов?
24. Какая зависимость существует между общей концентрацией в растворе солей и соотношением отдельных ионов в почвенном растворе?

25. Что такое общая, актуальная, обменная и гидролитическая кислотность?
26. Что такое буферность почв?
27. Величины какого порядка характеризуют содержание основных компонентов почвенного воздуха и атмосферы?
28. Что является причиной газообмена между почвой и атмосферой?
29. Что такое структурность почв и какими процессами она обусловлена?
30. Что представляют собой собственно физические свойства почв?
31. Что такое почвенно-гидрологические горизонты и почвенно-гидрологический профиль?
32. Что такое тип, подтип, род, вид, разновидность почв?
33. Какие свойства и режимы почв обуславливают высокое плодородие почв?
34. В чем проявляется биоклиматическая зональность почв?
35. Найдите на почвенной карте мира области широтного простираения почвенных зон и области, где почвенные зоны имеют иное направление. Чем обусловлены первое и второе явления?
36. Приведите примеры литогенной дифференциации почвенного покрова?
37. Расположите основные химические макроэлементы в порядке их миграционной способности?
38. Приведите пример какого-либо почвенно-геохимического сопряжения?
39. Какие почвы могут быть приурочены к основным элементарным ландшафтам?
40. В каких областях Земли находятся самые молодые и самые древние почвы?
41. Что может являться причиной эволюции почв?
42. Приведите примеры эволюционных рядов почв?
43. Назовите типы структур почвенного покрова?
44. Выберите почвы, принадлежащие одному из классификационных типов, и дайте характеристику их географии, генезиса, морфологического строения, химических и физических свойств?
45. Проанализируйте общие закономерности строения почвенного покрова одного из материков с учетом его положения в системе географических поясов, конфигурации и орографии?
46. Назовите основные единицы почвенно-географического районирования?
47. Охарактеризуйте основные этапы картографирования почв? Каковы функции почвенных карт различного масштаба?
48. Какова структура использования почвенных ресурсов России?
49. Назовите типы мелиорации и рекультивации почв?
50. Каковы основные принципы охраны почв?

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Учение В.В. Докучаева о почве
2. Генетический профиль почвы
3. Генетические горизонты почвы
4. Морфологические свойства почв
5. Типы коры выветривания
6. Геохимическая сопряженность почв
7. Биоклиматическая зональность почв
8. Разновозрастность почвенного покрова
9. Основные факторы почвообразования
10. Климат как фактор почвообразования
11. Горные породы как фактор почвообразования
12. Рельеф как фактор почвообразования
13. Растительность как фактор почвообразования
14. Роль животных в почвообразовании
15. Микроорганизмы в почвах, их роль в процессе почвообразования
16. Влияние грунтовых вод на почвообразование
17. Время как фактор почвообразования
18. Почвообразовательные макропроцессы
19. Биологический круговорот веществ и его роль в почвообразовании
20. Типы теплового режима почв

21. Типы водного режима почв
22. Первичные минералы в почвах
23. Вторичные минералы в почвах
24. Источники и накопление солей в почвах
25. Происхождение и состав гумуса в почвах
26. Гранулометрический состав почв
27. Почвенный поглощающий комплекс, его состав и свойства
28. Почвенные коллоиды и поглощательная способность почв
29. Состояние и категории влаги в почвах
30. Кислотность и щелочность почв
31. Газовая фаза почвы
32. Основные таксономические единицы классификации почв
33. Плодородие почв
34. Место почвоведения в системе географических наук
35. Почвоведение в системе прикладных наук
36. Тундровые глеевые почвы
37. Подзолистые почвы
38. Альфегумусовые подзолы
39. Подбуры
40. Буроземы
41. Серые лесные почвы
42. Черноземы
43. Каштановые почвы
44. Бурые пустынно-степные и серо-бурые пустынные почвы
45. Сероземы
46. Коричневые почвы
47. Солончаки
48. Солонцы
49. Солоди
50. Фульвоферралиты
51. Ферроземы
52. Почвы верховых и низинных болот
53. Дерново-карбонатные почвы
54. Почвенный покров Евразии
55. Почвенный покров Северной Америки
56. Почвенный покров Центральной и Южной Америки
57. Почвенный покров Австралии
58. Почвенный покров Африки
59. Картография почв
60. Типы мелиорации и рекультивации почв

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Геннадиев А.Н. Основы почвоведения и География почв. Методические указания // Изд-во Московского университета. 1983. 50с.

2. Геннадиев А.Н., Глазовская М.А. География почв с основами почвоведения. – М. Высшая школа. 2008. 460 с.

3. Практикум по почвоведению. Под ред. А.Н.Геннадиева // Изд-во Московского университета. 2007. 68 с.

4. Почвенная карта Мира (для высших учебных заведений). М-б 1 : 15 000 000. М.,

ГУГК, 1982.

5. Почвенная карта России и сопредельных территорий. М-б 1 :
4 000 000. М., Роскартография, 1995.

б) Дополнительная литература

1. Геннадиев А.Н. Почвы и время: модели развития//Изд-во Московского университета. 1990. 230 с.

2. Герасимова М.И. География почв России // М.: Изд-во МГУ. 2007. 224 с.

3. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. 2001.

4. Добровольский Г.В., Урусевская И.С. География почв // Изд-во Московского университета. 2004. 425 с.

5. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв // Изд-во МГУ. 2003.

6. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв // Изд-во МГУ. 2005.

7. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение // Изд-во Московского университета. 1993. 184 с.

9. Минеев В.Г., Ремпе Е.Э. Агрохимия, биология и экология почвы//М., Росагропромиздат. 1990, 206 с.

10. Орлов Д.С. Химия почв // Изд-во МГУ. 1992, 400 с.

11. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта//М.: Астрей. 1999.

12. Самойлова Е.М. Почвообразующие породы // Изд-во МГУ. 1983, 172 с.

13. Структурно-функциональная роль почв в биосфере // М.: Геос. 1999.

14. Шейн Е.В. Курс физики почв // Изд-во МГУ. 2005.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «География почв с основами почвоведения».

14. Учебная аудитория на 250 мест с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий

15. Учебная аудитория на 25 мест с мультимедийным проектором для проведения семинарских занятий

16. Компьютерный класс с доступом в Интернет

Программу составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки **021300 Картография и геоинформатика**

Разработчики:

Географический факультет
МГУ имени М.В.Ломоносова

Профессор

А.Н. Геннадиев

Эксперты:

Факультет почвоведения
МГУ имени М.В.Ломоносова

Профессор

А.С.Владыченский

Программа одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 19 февраля 2011 года, протокол 1-гео/умо

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МОДУЛЬ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ

«КЛИМАТОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ МЕТЕОРОЛОГИИ»

Рекомендуется для направления подготовки
021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Климатология с основами метеорологии» являются: 1) получение основных знаний об атмосфере и происходящих в ней физических и химических процессах, формирующих погоду и климат нашей планеты; 2) изучение астрономических, геофизических и географических факторов, определяющих формирование и естественные колебания климата Земли на протяжении её истории, роли антропогенных факторов в современный период.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Атмосфера – воздушная оболочка Земли, находящаяся во взаимодействии с другими компонентами климатической системы – океана, суши, криосферы и биосферы. Поэтому общий курс «Климатология с основами метеорологии» относится к числу фундаментальных, определяющих подготовку географов, гидрологов, океанологов, картографов и геоэкологов.

Данная дисциплина включена в модуль «География» блока профессионального цикла базовой части ОПП по направлению подготовки «Картография и геоинформатика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь дисциплины «Климатология с основами метеорологии» с другими частями ООП определяется следующей совокупностью общепрофессиональных компетенций, получаемых студентами в результате её освоения:

Студент должен:

- владеть базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии (ПК-4);
- знать состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре: давления, температуры, влажности, процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;
- владеть стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений;
- владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков;
- иметь представления о климатической системе, взаимоотношении глобального и локального климатов, процессах климатообразования, системах классификации климатов, крупномасштабных изменениях климата и современном потеплении климата

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 академических часа)

Структура дисциплины.

Раздел 1. Определение науки «климатология» и «метеорология»

Раздел 2. Воздух и атмосфера

Раздел 3. Радиация в атмосфере

Раздел 4. Барическое поле и ветер

Раздел 5. Тепловой режим атмосферы

Раздел 6. Вода в атмосфере

Раздел 7. Атмосферная циркуляция

Раздел 8. Климатообразование

Раздел 9. Климаты Земли

Раздел 10. Крупномасштабные изменения климата

Содержание дисциплины.

Лекции

Раздел 1. Определение наук «метеорология» и «климатология»

Климатология и метеорология. Атмосфера, погода, климат. Климат как географическая наука. Локальный и глобальный климат. Климатическая система «атмосфера – океан – суша – криосфера - биосфера».

Положение климатологии и метеорологии в системе наук, в том числе наук о Земле, практическое их значение. Методы климатологии и метеорологии; наблюдение и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование, роль ЭВМ. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба, Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Всемирная служба погоды; наземная и космическая система наблюдений, глобальная система связи, глобальная система обработки данных. Международные климатические и метеорологические программы.

Народнохозяйственное значение климатологии метеорологии. Основные этапы истории климатологии и метеорологии.

Раздел 2. Воздух и атмосфера

Атмосферное давление, единицы измерения. Температура воздуха, температурные шкалы. Состав сухого воздуха у земной поверхности. Водяной пар в воздухе, давление водяного пара и относительная влажность, давление насыщенного пара. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе, озон. Уравнение состояния газов. Плотность влажного воздуха.

Строение атмосферы: основные слои атмосферы и их особенности. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними. Ионосфера и экзосфера. Распределение озона в атмосфере. Жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе. Дымка облака, туманы.

Уравнение статики атмосферы. Применение барометрической формулы. Барическая ступень. Приведение давления к уровню моря.

Адиабатические процессы в атмосфере. Типы вертикального распределения температуры.

Ветер. Скорость ветра. Направление ветра. Климатические характеристики ветра. Розы ветров. Равнодействующие ветра. Преобладающие направления. Ветер и турбулентность. Порывистость ветра.

Воздушные массы и фронты. Географическая классификация воздушных масс. Климатическое положение главных атмосферных фронтов.

Раздел 3. Радиация в атмосфере

Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли. Спектральный состав солнечной радиации.

Солнечная постоянная. Солнечная активность и ее влияние на погоду и климат Земли. Прямая солнечная радиация. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере. Явления, связанные с рассеянием радиации: рассеянный свет, цвет неба, сумерки и заря, атмосферная видимость. Ослабление радиации в атмосфере, коэффициент прозрачности, фактор мутности.

Суточный ход прямой и рассеянной радиации. Суммарная радиация,

Отражение радиации и альbedo. Поглощенная радиация. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности. «Парниковый» эффект. Уходящая радиация. Планетарное альbedo Земли.

Распределение солнечной радиации на границе атмосферы. Глобальные климатические карты распределения прямой, рассеянной и суммарной радиации, эффективного излучения и радиационного баланса земной поверхности.

Раздел 4. Барическое поле и ветер

Барическое поле, изобарические поверхности, изобары. Карты барической топогра-

фии. Горизонтальный барический градиент. Изменение барического градиента с высотой. Барические системы. Изменение барического поля с высотой в циклонах и антициклонах в зависимости от распределения температуры.

Зональность в распределении давления. Глобальные климатические поля давления у земной поверхности в январе и июле. Распределение давления в высоких слоях атмосферы. Особенности аэроклиматологии глобального поля давления.

Силы, действующие в атмосфере: сила тяжести, сила горизонтального барического градиента, отклоняющая сила вращения Земли. Геоострофический ветер, градиентный ветер.

Градиентный ветер в циклоне и антициклоне. Термический ветер. Сила трения. Влияние трения на скорость и направление ветра. Суточный ход ветра. Барический закон ветра. Фронты в атмосфере. Типы фронтов. Условия погоды на теплом и холодном фронтах.

Раздел 5. Тепловой режим атмосферы

Температура воздуха – важнейший элемент погоды и климата. Причины изменения температуры воздуха. Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью. Тепловой баланс подстилающей поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов.

Суточный и годовой ход температуры поверхности почвы. Распространение температурных колебаний в глубину почвы. Слои постоянной суточной и годовой температуры. Влияние растительного и снежного покровов на температуру почвы. Суточный и годовой ход температуры на поверхности водоемов. Распространение температурных колебаний в воде.

Суточный ход температуры воздуха и его изменение с высотой. Непериодические изменения температуры воздуха. Междусуточная изменчивость температуры воздуха. Заморозки.

Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата. Индексы континентальности. Типы годового хода температуры воздуха.

Глобальные климатические поля температуры в среднем за год, в январе и июле; влияние суши и моря, орографии и морских течений. Температуры широтных кругов, аномалии температуры. Температуры полушарий и Земли в целом.

Распределение температуры с высотой в тропосфере и стратосфере. Конвекция, ускорение конвекции. Стратификация атмосферы как фактор, определяющий конвекцию. Стратификация воздушных масс. Инверсии температуры, их типы.

Тепловой баланс земной поверхности и тепловой баланс системы Земля-атмосфера. Тепловой баланс широтных зон и атмосферная циркуляция.

Раздел 6. Вода в атмосфере

Испарение и насыщение. Испарение и испаряемость. Транспирация, суммарное испарение. Скорость испарения. Климатические особенности распределения испаряемости и испарения. Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха. Климатология характеристик влажности воздуха

Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания. Городские ядра конденсации.

Облака. Микроструктура и водность облаков. Международная классификация облаков. Описание основных родов облаков. Генетические типы: облака восходящего скольжения, слоистые облака, облака конвекции, волнообразные, орографические облака.

Облачность, ее суточный и годовой ход, климатология облачности. Глобальное поле облачности по данным метеорологических спутников. Продолжительность солнечного сияния.

Дымка, туман, мгла. Условия образования туманов. Географическое распределение ту-

манов. Атмосферные осадки как важнейший элемент климата и погоды. Образование осадков, конденсация и коагуляция. Виды осадков, выпадающих из облаков (дождь, морось, снег, крупа, град и др.). Искусственные воздействия на облака.

Наземные гидрометеоры (роса, жидкий налет; иней, изморозь и твердый налет). Гололед; обледенение самолетов, ледяной дождь.

Влагооборот. Характеристика режима осадков. Суточный ход осадков. Годовой ход осадков. Показатель неравномерности осадков. Изменчивость сумм осадков. Продолжительность и интенсивность осадков. Характеристики (индексы) увлажнения. Засухи. Водный баланс на земном шаре.

Снежный покров и его характеристики. Климатическое значение снежного покрова. Метели.

Раздел 7. Атмосферная циркуляция

Атмосферная циркуляция как важнейший фактор климатообразования. Масштабы атмосферных движений. Квазигеострофичность течений общей циркуляции. Зональность в распределении давления и ветра. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Географическое распределение давления. Центры действия атмосферы и их роль в формировании погоды и климата. Аэроклиматология распределение давления в свободной атмосфере. Средняя величина давления для земного шара и полушарий. Преобладающие направления ветра.

Климат и погода в тропиках. Циркуляция в тропиках. Пассаты, погода пассатов. Антипассаты. О муссонах вообще. Тропические муссоны. Климатология пассатов и муссонов. Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК). Тропические циклоны, их возникновение и перемещение, климатология тропических циклонов, погода в тропическом циклоне.

Внетропическая циркуляция. Внетропические циклоны. Возникновение и эволюция циклонов, перемещение внетропических циклонов, погода в циклоне. Антициклоны. Роль серии циклонов в междуширотном обмене воздуха. Типы атмосферной циркуляции во внетропических широтах и их роль в формировании погоды и климата. Внетропические муссоны. Климатологические фронты.

Местные ветры. Бризы. Горно-долинные ветры. Ледниковые ветры. Фен. Бора. Шквалы. Маломасштабные вихри.

Раздел 8. Климатообразование. Микроклимат.

Климатообразующие процессы. Климатическая система. Глобальный и локальный климаты. Теплооборот, влагооборот, атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы. Географические факторы климата. Влияние географической широты на климат. Изменения климата с высотой, высотная климатическая зональность. Влияние

распределения суши и моря на климат. Континентальность климата. Аридность климата.

Орография и климат. Океанические течения и климат. Влияние растительного покрова на климат. Влияние снежного и ледового покрова на климат. Теории климата.

Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Методы исследования микроклимата. Влияние рельефа, растительности, водоемов, зданий на микроклимат.

Непреднамеренные воздействия человека на климат. Изменения подстилающей поверхности (сведение лесов, распахивание полей, орошение и обводнение, осушение, лесоразведение и пр.) и их последствия для климата. Техногенное увеличение концентрации углекислого газа и аэрозолей и его последствия. Техногенное производство тепла. Климат большого города. Оценка глобальных эффектов антропогенных воздействий на климат. Потепление климата в конце XX в. Возможные причины.

Раздел 9. Климаты Земли

Классификация климатов. Принципы классификации климатов. Классификация климатов по В.Кеппену. Классификация климатов суши по Л.С.Бергу.

Генетическая классификация климатов Б.П.Алисова. Экваториальный климат.

Климат тропических муссонов (субэкваториальный).

Тропические климаты.

Субтропические климаты.

Климаты умеренных широт.

Субполярный климат (субарктический и субантарктический климаты).

Климат Арктики. Климат Антарктиды.

Раздел 10. Крупномасштабные изменения климата

Возможные причины изменений климата. Методы исследования и восстановления климатов прошлого. Изменения климата в докембрии. Изменения климата в фанерозое. Изменения климата в плейстоцене. Изменения климата в голоцене. Изменения климата в историческое время. Изменения климата в период инструментальных наблюдений. Антропогенные изменения климата. Современное глобальное потепление. Состояние климата ближайшего будущего (50-100 лет).

Практические занятия

1. Организация метеорологических наблюдений в России и на земном шаре. Знакомство со структурой метеорологической сети, объемом и сроками метеорологических наблюдений. Ознакомление с работой метеорологической станции.

Понятие об истинном и среднем солнечном, поясном и декретном, летнем и зимнем времени. Решение задач на перевод зимнего и летнего декретного и поясного времени в среднее солнечное и обратно.

2. Атмосферное давление. Знакомство с основными типами барометров, барографами и обработкой наблюдений. Определение атмосферного давления по ртутному чашечному барометру. Определение высоты здания с помощью барометра-анероида.

3 Радиация. Знакомство с приборами для измерения продолжительности солнечного сияния, прямой, рассеянной и суммарной солнечной радиации и радиационного баланса земной поверхности. Измерения интенсивности прямой солнечной радиации термомо-электрическим актинометром. Знакомство с универсальным гелиографом. Измерение интенсивности суммарной радиации пиранометром. Измерение радиационного баланса подстилающей поверхности с помощью балансомера.

4. Температура почвы, воды и воздуха. Знакомство с основными типами термометров и методикой наблюдений. Освоение принципа работы термоэлектрических термометров. Измерение температуры термометром сопротивления. Знакомство с устройством термографа.

5. Влажность воздуха. Знакомство с приборами и методами измерения влажности воздуха и психрометрическими таблицами. Определение характеристик влажности воздуха с помощью психрометров и психрометрических таблиц. Определение влажности воздуха по волосному гигрометру. Знакомство с гигрографом.

6. Ветер. Знакомство с основными приборами для измерения направления и скорости ветра. Измерение скорости ветра ручным анемометром. Знакомство с анеморумбометром.

7. Облачность. Знакомство с определением количества и форм облаков. Изучение международной классификации облаков. Определение количества облаков. Определение форм облаков с помощью Атласа облаков.

8. Атмосферные осадки. Знакомство с основными приборами для измерения осадков. Измерение количества осадков по осадкомеру Третьякова. Определение интенсивности осадков по ленте плювиографа.

9. Снежный покров. Ознакомление с методикой наблюдений над снежным покровом. Измерение высоты и плотности снежного покрова с помощью снегомерных реек и весового снегомера.

10. Приземная карта погоды, техника ее составления и анализа. Разновидности приземных карт погоды, проведение изобар, выделение центров циклонов и антициклонов, «поднятие» явлений погоды и проведение атмосферных фронтов.

11. Климатические справочники и атласы. Знакомство с основными наблюдательскими книжками, месячными таблицами, ежегодниками, климатическими справочниками, картами и атласами. Составление графиков годового хода основных метеорологиче-

ских элементов для двух пунктов и анализ построенных графиков.

Распределение разделов дисциплины по видам учебных работ

№ раздела	Наименование разделов	Семестр	Неделя	Лекции час.	Практические занятия час.	Самостоятельная работа час.	Общая трудоемкость	Формы промежуточного контроля и промежуточной аттестации
1	Определение науки «Метеорология и климатология»	2	1	5	1	5	11	Зачет по практическому занятию
2	Воздух и атмосфера	2	2-3	10	1	13	24	Зачет по практическому занятию
3	Радиация в атмосфере	2	4	5	1	6	12	Зачет по практическому занятию
4	Барическое поле и ветер	2	5-6	10	2	13	25	Зачет по практическому занятию
5	Тепловой режим в атмосфере	2	7	5	1	5	11	Зачет по практическому занятию
6	Вода в атмосфере	2	8	5	1	6	12	Зачет по практическому занятию
7	Атмосферная циркуляция	2	9	5	1	5	11	Зачет по практическому занятию
8	Климатообразование	2	10	5	1	6	12	Зачет по практическому занятию
9	Климаты Земли	2	11	5	2	5	12	Зачет по практическому занятию
10	Крупномасштабные изменения климата	2	12	5	1	8	14	Зачет по практическому занятию
	Всего		12	60	12	72	144	Экзамен

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Климатология с основами метеорологии» применяются следующие виды образовательных технологий: развивающее и проблемное обучение, использование в обучении игровых методов (например, Олимпиады). При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемная, лекция-информация, лекция-визуализация, лекция-консультация.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Климатология с основами метеорологии» рефераты заменяются выполнением вышеуказанных практических занятий с составлением отчета по каждому заданию.

Перечень контрольных вопросов и заданий

1. Для чего приводят давление к уровню моря?
2. Почему барометры наполняются обычно ртутью, а не другой жидкостью?
3. Как меняется состав воздуха с высотой?
4. Что такое виртуальная температура и как ее используют?
5. Перечислите газовые загрязнения атмосферы?
6. Какие задачи решаются при помощи барометрической формулы?
7. Как изменяется давление воздуха с высотой?
8. Что такое кривая стратификации?
9. Причины ветра.
10. Что такое воздушная масса и атмосферный фронт?
11. Что понимается под солнечной постоянной?
12. Что называется прямой солнечной радиацией?
13. Как поглощается солнечная радиация в атмосфере?
14. Расскажите о суммарной радиации.
15. Какие существуют барические системы?
16. Что такое отклоняющая сила вращения земли?
17. Что называется геострофическим ветром?
18. Чем отличается циклон от антициклона?
19. Сформулируйте законы Фурье.
20. Какой климат называется морским и какой континентальным?
21. Что такое инверсия температуры?
22. Как делятся облака по фазовому состоянию?
23. Каковы причины образования туманов?
24. Что такое засуха?
25. Что такое пассаты и антипассаты?
26. Где наблюдаются тропические муссоны?
27. Что такое тропический циклон?
28. Чем отличается бризовая циркуляция от фена?
29. Что такое бора? Каковы причины образования боры?
30. Что понимается под микроклиматом?
31. Какой главный принцип положен в основу классификации Б.П. Алисова?

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Что называется атмосферой? Основные понятия погоды и климата. Метеорология и климатология и их взаимосвязь.
2. Что такое давление воздуха? Каковы единицы его измерения, как оно измеряется?
3. Каков состав воздуха, как он меняется с высотой, на какие слои разбивается атмосфера?

4. Напишите уравнение состояния сухого и влажного воздуха.
5. Выведите уравнение статики атмосферы и барометрическую формулу, какие задачи решаются с ее помощью?
6. Что такое ветер, как определяются его скорость и направление?
7. Какая электромагнитная радиация идет от Солнца к Земле и какие изменения она испытывает при проникновении в атмосферу?
8. Какую радиацию излучает Земля и атмосфера, что такое «парниковый» эффект?
9. Что такое барическое поле, каким образом его описывают у Земли и в пространстве, что такое карты абсолютной и относительной топографии изобарических поверхностей?
10. Перечислите силы, действующие в атмосфере, опишите простейшее геострофическое движение и выведите формулу для геострофического ветра.
11. Какие существуют барические системы, что такое «циклон» и «антициклон», какие системы ветров характеризуют их в Северном и Южном полушариях, что такое градиентный ветер?
12. Что такое «воздушные массы» и «главные фронты»?
13. Что называют тепловым режимом атмосферы? Перечислите основные процессы, определяющие теплообмен между воздухом и окружающей средой.
14. Напишите уравнение теплового баланса земной поверхности и истолкуйте его составляющие.
15. Какие физические процессы определяют различие в тепловом режиме почвы и водоемов? Как это различие влияет на температуру поверхности суши и океана?
16. Сформулируйте законы, описывающие распространение тепла в глубь почвы (законы Фурье).
17. Сделайте сравнительный анализ суточного и годового хода температуры поверхности почвы, водоема и воздуха.
18. Чем отличаются непериодические изменения температуры от периодических, и с какими процессами они связаны?
19. Опишите типы годового хода температуры на земном шаре, как они зависят от расположения пункта наблюдений по отношению к океану и континенту?
20. Опишите основные закономерности географического распределения температуры воздуха у земной поверхности в январе, июле и в году.
21. Опишите распределение температуры с высотой, какова роль конвекции, каковы условия неустойчивой, устойчивой и безразличной стратификации в сухой, влажной и влажно насыщенной атмосфере?
22. Что такое влагооборот, перечислите основные процессы, составляющие влагооборот?
23. Расскажите про основные характеристики влажности, напишите формулы, их выражающие.
24. Опишите географическое распределение давления водяного пара и относительной влажности.
25. Что такое конденсация? Как происходит конденсация в атмосфере, что такое ядра конденсации и какова роль ядер конденсации в образовании облаков?
26. Опишите международную классификацию облаков, каково микрофизическое строение облаков?
27. Что называется дымкой, туманом, мглой? Что такое смог?
28. Как образуются осадки, каковы их типы, как образуются грозы?
29. Опишите географическое распределение осадков и охарактеризуйте типы их годового хода.
30. Атмосферные движения каких пространственных масштабов относят к общей циркуляции атмосферы?

31. Опишите географическое распределение среднего давления атмосферы на уровне моря в январе и июле, что такое центры действия атмосферы, где они расположены и какие процессы приводят к их образованию?
32. Опишите географическое распределение давления в свободной атмосфере, где обычно находится наиболее низкое, а где - наиболее высокое давление?
33. Расскажите о пассатах, муссонах и внутритропической зоне конвергенции, где они находятся, какие системы воздушных течений их характеризуют, какая погода наблюдается в этих системах воздушных течений?
34. Какие воздушные течения наблюдаются в тропосфере умеренных широт, что такое «циклоническая деятельность в умеренных широтах», какие системы воздушных течений ее составляют?
35. Перечислите местные ветры, опишите их структуру, каковы причины их образования?
36. Расскажите о климатической системе, из каких компонентов она состоит, какие внешние и внутренние физические процессы могут влиять на изменение климатической системы. Объясните соотношение между глобальным и локальным климатом.
37. Перечислите географические факторы климата.
38. Что понимается под микроклиматом? Опишите микроклимат пересеченной местности, леса, большого города.
39. Расскажите о классификации климатов В.Кеппена.
40. Расскажите о классификации климатов Б.П.Алисова.
41. Перечислите возможные причины изменений климата на протяжении существования Земли.
42. Какие изменения климата наблюдались за период инструментальных наблюдений?
43. Каковы основные причины антропогенного изменения климата в XX веке, какие существуют оценки возможных изменений средней глобальной температуры воздуха у поверхности Земли в связи с увеличением в атмосфере парниковых газов?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Климатология с основами метеорологии»

а) Основная литература:

1. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. 6-е изд. перераб. и доп.. Изд.МГУ, 2004, 2004
2. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. 7-е изд. перераб. и доп. Изд.МГУ, 2010
3. Сорокина В.Н., Суркова В.Н. и др. Руководство к лабораторным занятиям по метеорологии и климатологии. Изд.МГУ, 2011
4. Сорокина В.Н., Гущина Д.Ю. География климатов. Изд.МГУ, 2006
5. Андреев А.О., Дульковская М.В., Головина Е.Г. Облака: происхождение, классификация, распознавание. СПб, Изд. РГГМУ, 2007

б) Дополнительная литература:

1. Васильев А.А., Вильфанд Р.М. Прогноз погоды. М., 2008
2. Исаев А.А. Экологическая климатология. М., Научный мир, 2001
3. Кислов А.В. Климат в прошлом, настоящем и будущем. М., Наука-Интерпериодика, 2001
4. Переведенцев Ю.П. Теория климата. Изд-во Казанского гос. универ., 2009
5. Переведенцев Ю.П., Салахов Р.Х. Введение в геоэкологию атмосферы. Изд-во Казанского гос. универ., 2007
6. Петросянц М.А., Семенов Е.К., Гущина Д.Ю., Соколихина Е.В., Соколихина Н.Н. Циркуляция атмосферы в тропиках: климат и изменчивость. М., Макс Пресс, 2005
7. Суркова Г.В. Химия атмосферы. Изд.МГУ, 2002

Шульгин И.А. Солнечные лучи в земном растении. М., 2009

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Геоинформационная система «Метео» (ГИС) Метео Научно-производственного центра (НПЦ) «Мэп Мейкер».

8. Материально-техническое обеспечение

1. Учебная аудитория на 200 мест с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий.

2. Учебная аудитория на 20 мест с комплексным лабораторным оборудованием для проведения практических занятий.

3. Компьютерный класс с доступом в Интернет и к ГИС Метео.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций ПООП ВПО по направлению подготовки 021300 «Картография и геоинформатика»

Разработчики: Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, профессор **Е. К. Семёнов**

Эксперты (представители работодателей):

ГУ «Гидрометцентр России», директор, профессор, д.т.н. Р.М. Вильфанд

ГОУ ВПО «Российский государственный гидрометеорологический университет» г. Санкт-Петербург, профессор, д.г.н. А.И. Угрюмов

Программа одобрена на заседании Учебно-методического Совета по географии УМО по классическому университетскому образованию от 18-19 февраля 2011 года, протокол № 1 гео/умо.

**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУ-
ЛЯ)**

Наименование дисциплины

Биогеография

Рекомендуется для направления подготовки

021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **Биогеография** являются получение студентами знаний о географическом распространении живых организмов и их сообществ, о структуре живого покрова планеты в целом и её регионов (пространственно-временных закономерностях дифференциации живого покрова планеты на разных уровнях дифференциации биосферы), основных методах, используемых в биогеографии.

Задачи учебной дисциплины:

- 1) получение знаний об основных закономерностях распространения живых организмов, формировании и развитии ареалов биологических таксонов в пространстве и во времени
- 2) получение знаний об эколого-географических закономерностях пространственной дифференциации живого покрова
- 3) получение знаний о географии и важнейших структурно-функциональных особенностях биомов
- 4) дать представление о биотическом районировании
- 5) познакомить студентов с основными географическими закономерностями изменения биоразнообразия и принципах его сохранения
- 6) дать представление об общих принципах биогеографических исследований.

Эти знания необходимы студентам для формирования целостного представления о роли биоты в структуре и функционировании природных систем и биосферы в целом и как основа для обоснования и развития фундаментальных принципов природопользования, в т.ч. устойчивого использования биологических ресурсов и сохранения биоразнообразия

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Биогеография» входит в блок «Общепрофессиональные дисциплины» базовой части ООП по направлению Картография и геоинформатика. Данная дисциплина относится к модулю География.

Биогеография – наука синтетическая, развивающаяся на стыке таких интегрированных наук как география, биология, экология, по сути своей относится к фундаментальным наукам о Земле. Популяции живых организмов и их сложно организованные сообщества образуют наиболее насыщенный современной жизнью слой на планете – фитогеосферу или экосферу, являющуюся важнейшим структурно-функциональным блоком биосферы. Современный живой покров сложился в результате длительной эволюции биоты в тесном взаимодействии и связи с естественно-историческим развитием планеты. Тесная связь и высокая чувствительность живых организмов и их сообществ к колебаниям параметров внешней среды обуславливают высокую динамичность живого покрова, отражающего, таким образом, динамику географической среды, развитие тех или иных природных или антропогенных процессов. География биологических таксонов, биомов, специфика их структурно-функциональной организации и динамики в водной и наземной среде, в различных природно-зональных условиях, биотическая специфика регионов и акваторий представляют предмет биогеографических исследований.

Изучение биогеографических закономерностей дифференциации живого покрова позволяют понять и более глубоко раскрыть сложные вопросы организации географических систем. Знание основных принципов и положений биогеографии, представление о структуре, функционировании и динамике живого покрова планеты на разных уровнях его организации необходимо для решения широкого круга вопросов, связанных с проблемами устойчивого использования биологических ресурсов, сохранения биоразнообразия, биоиндикацией и мониторингом состояния окружающей среды.

Биогеография изначально развивалась в тесном сотрудничестве с такими науками как климатология, геоморфология, география почв, гидрология, палеогеография, ландшафтоведение, привлекая для анализа и интерпретации выявленных закономерностей

данные специальных исследований в этих областях. Таким образом, место дисциплины в блоке «Общепрофессиональные дисциплины» базовой части ООП, его изучение, ориентированное на выработку целостного представления о роли биоты в формировании и функционировании географических систем, являются одной из фундаментальных основ формирования у студентов эколого-географического мышления. «Биогеография» опирается на основные положения курсов биологии, экологии, химии, физики, привлекает теоретические положения и важнейшие сведения из смежных дисциплин географического цикла.

Освоение курса «Биогеография» предполагает необходимость работы студентов с биогеографическими объектами, биогеографическими картами, биогеографическими описаниями сообществ организмов и т.д. Дисциплина «Биогеография» является одной из базовых дисциплин по отношению к таким курсам как «Физическая география материков и океанов», «Физическая география России», «Охрана природы», «Геоэкология», а также учебным и производственным практикам.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины, логически и методологически взаимосвязанной с другими дисциплинами ООП, предполагает владением базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о биогеографии (ПК-4) согласно ФГОС ВПО по направлению Картография и геоинформатика.

В результате освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные теоретические подходы и принципы современной биогеографии; основные закономерности формирования и развития ареалов биологических таксонов, типологию ареалов; основные принципы и подходы к биотическому районированию суши; важнейшие закономерности зональной и высотно-поясной дифференциации живого покрова, структурно-функциональные особенности типов биомов, специфику морской биогеографии, основные положения теории островной биогеографии, географические закономерности дифференциации биоразнообразия на Земле..

Уметь: анализировать связи биогеографических объектов с условиями и факторами природной среды, читать биогеографические карты и интерпретировать биогеографическую информацию для решения задач природопользования и сохранения биоразнообразия, анализировать биогеографические описания и оценивать значение различных биогеографических показателей

Владеть: Общими принципами анализа биогеографических объектов и явлений, сравнительно-географическими методами, применительно к биогеографическим объектам, основными принципами и подходами к оценке и сохранению биоразнообразия.

4. Структура и содержание дисциплины Биогеография

Введение

Сущность биогеографии, её место в системе наук о земле. Биогеография и экология. Объект, предмет и методы биогеографии. Роль биогеографии в исследовании глобальных изменений биосферы, географии биоразнообразия и его сохранение. Биогеография как фундаментальная основа устойчивого использования биологических ресурсов. Становление и развитие биогеографии. А Гумбольдт – основоположник биогеографии, его роль в выявлении важнейших биогеографических закономерностей, формировании основных направлений биогеографии. Дарвинизм и биогеография. Развитие ботанической географии, зоогеографии, морской биогеографии. Биогеография в XXI веке – современные направления. Роль отечественных учёных в развитии биогеографии. Работы Н.А. Северцова, М.А. Мензбира, Г.И. Танфильева, М.А. Краснова, А.Н. Формозова, В.Н. Сукачёва, В.Б. Сочавы, А.Г. Воронова.

Ареалогия. Ареал биологических таксонов. Понятие ареал. Картографирование

ареалов как один из основных методов их изучения. Размеры и форма ареалов. Ареалы космополитные и эндемичные. Структура ареала, экологический оптимум, ценоареал. Границы ареалов и факторы, их обуславливающие. Роль географических барьеров и преград. Формирование ареала и его связь с видообразованием. Роль географической изоляции в процессах видообразования (аллопатрическое видообразование). Генетическая структура ареала – геногеография. Первичный ареал. Расселение организмов. Типизация ареалов. Развитие ареалов во времени. Викаризм. Викарные ареалы. Роль изменений природных условий в предшествующие эпохи в развитии ареалов. Формирование дизъюнктивных ареалов. Реликтовые ареалы и реликты.

Центры формообразования (таксономического разнообразия), центры происхождения. Работы Н.И. Вавилова о происхождении культурных растений. Важнейшие центры происхождения и территории возделывания культурных растений, их краткая характеристика. Роль человека в формировании современных границ ареалов. Ареалы восстановленные, культивируемые.

Флористико-фаунистическая биогеография. Основные закономерности изменения таксономического разнообразия организмов по важнейшим градиентам среды. Флора, фауна, биота. Географические элементы флоры и фауны. Понятие эндемизм. Системы флористического и фаунистического районирования суши. Краткая характеристика флористических и фаунистических царств и областей.

Островная биогеография. Специфика островных биот. Расселение организмов. Эволюция островных биот. Эндемизм. Дисгармоничная структура островных сообществ. Теория островной биогеографии и охрана живой природы.

Основы экологической биогеографии и закономерности географической дифференциации живого покрова суши. Планетарный, региональный и топологический (ландшафтный) уровни дифференциации биосферы. Фитоценоз, зооценоз, биоценоз, биогеоценоз, экосистема. Классификации в биогеографии. Важнейшие таксономические категории классификации растительности. Ассоциация – основная таксономическая единица, видовой состав, вертикальная и горизонтальная структура. Формация, тип растительности. Представление о биогеоценозе. Дискретность и континуальность живого покрова. Понятие "экотон". Макроструктура живого покрова. "Идеальный" континент как модель связи живого покрова суши с климатом. Важнейшие географические градиенты: широтный, океан-суша и высотный. Системы природной зональности. Зональные, интра- и экстразональные типы сообществ. Региональные различия в структуре живого покрова природных зон в связи с особенностями природных условий и формирования биоты. Фитокатены как территориально сопряженные хронологические единицы топологического уровня. Высотная поясность. Ее соотношение с широтной зональностью. Представление о типах высотной поясности. Факторы, обуславливающие верхние пределы жизни в горах. Специфические особенности растительности и животного населения высокогорных поясов.

География структурно-функциональной организации и специфика динамики основных биомов суши. Типы биомов. Краткая характеристика основных типов биомов суши (зонобиомов) - тундры, бореальных хвойных (таёжных), широколиственных листопадных лесов умеренного пояса, степей и прерий, тропических постоянно и переменного влажных и сухих лесов, саванн, пустынь умеренного и тропического пояса. Особенности гидротермического режима, основные группы жизненных форм, структура, спонтанная и антропогенная динамика.

Биогеография океанов, морей и континентальных вод. Экологические области океана - супралитораль, литораль, сублитораль, батиналь и абиссаль. Биологические ресурсы мирового океана. Планктон. Бентос. Нектон.

Биогеографическое районирование океана. Важнейшие особенности биогеографических областей литорали, сублиторали, пелагиали, бентали и абиссали.

Пресные воды как среда жизни. Факторы разнообразия пресноводных биот проточных вод, озер, водохранилищ. Биогеографическое районирование пресных вод России.

Биогеографические основы сохранения биоразнообразия. Биоразнообразие и его охрана. Концепция биологического разнообразия. Уровни биоразнообразия - видовое, экосистемное. Всемирная стратегия сохранения биологического разнообразия. Охрана редких и исчезающих видов. Красные книги. Заповедники и национальные парки. Биогеографическое ресурсоведение. Биогеографические основы акклиматизации и расселения хозяйственно ценных видов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 часов.

Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов	Семестр	Неделя	Лекции час.	Семинары час.	Практические занятия час.	Самостоятельная работа час.	Общая трудоемкость час.	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации (зачеты или экзамены)
	Введение	2	1	2			-	2	
1	Ареалогия. Географический ареал биологических таксонов	2	1-2	4	2		2	8	Контрольная работа, зачет по семинару
2	Флористико-фаунистическая биогеография.	2	3-5	9	4		5	18	Контрольная работа
3	Основы экологической биогеографии и географическая дифференциация живого покрова суши	2	6	3	-		2	5	Контрольная работа
4	География, структурно-функциональная организация и специфика природных и антропогенных сукцессий основных биомов суши	2	7-10	12	4		6	22	Зачет по семинару
5	Островная биогеография	2	11-12	6	2		4	12	
6	Биогеография океанов, морей и континентальных вод	2	13	3	1		1	5	Контрольная работа.

7	Биологические ресурсы и их использование, биогеографические принципы сохранения биоразнообразия								
	ИТОГО:		17	39	13		20	72	Экзамен

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины «Биогеография» используются развивающее и проблемное обучение и лекционно-семинарская зачетная система.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Перечень контрольных вопросов и заданий для промежуточной проверки знаний

1. Сравнительно-географический анализ структуры различных типов биомов (тайги и широколиственных лесов, степей и пустынь) в связи с важнейшими географическими факторами.
2. Основные принципы к флористического и фаунистического районирования.
3. Различия между схемами флористического и фаунистического деления.
4. Сравнительно-географический анализ структуры и состава биомов по европейскому и азиатскому меридиану России.
5. Биогенные и климатогенные флуктуации в различных биомах.
6. Сравнительно-географический анализ восстановительных сукцессий в разных биомах.
7. Специфика антропогенных сукцессий, их роль в трансформации живого покрова планеты.
8. Глобальная трансформация флоры и фауны – уничтожение видов и их местобитаний, расселение и инвазии синантропных и рудеральных видов, интродукция.
9. Роль охраняемых природных и природно-антропогенных территорий в сохранении биоразнообразия.
10. Границы леса на северном (южном) пределе распространения, их изменения в связи с глобальными климатическими процессами.
11. Верхняя граница леса в горах как важный биогеографический рубеж. Изменение её положения от низких широт к высоким.
12. Биогеографические особенности морей арктического и тропического поясов (сравнительно-географический анализ).
13. Назовите причины (факторы) динамики границ ареала, его сужения и расширения. Роль человека в изменении границ и структуры ареалов растений и животных.
14. Ареалы, типы ареалов. Дизъюнктивные ареалы и их объяснение.
15. Значение биологических таксонов-эндемиков для флористического и фаунистического районирования.
16. Космополитные ареалы и виды-космополиты.(убиквисты)
17. Объясните различия в структуре биомов песчаных и глинистых пустынь.
18. Объясните изменение видового состава древесных пород, образующих северную границу леса на территории России.
19. Какие виды млекопитающих и птиц составляют основу фауны тундровой зоны?
20. Чем можно объяснить изменение фауны пресмыкающихся от зоны пустынь до тундры?
21. Сравнительно-географический анализ роли растительных млекопитающих в биомах тайги, широколиственных лесов, степи и пустыни.
22. Специфика биот материковых и океанических островов.

23. Чем можно объяснить сложившееся структурное и видовое богатство и своеобразие динамических процессов в биомах влажных тропических лесов?
24. Всегда ли зональные типы биомов имеют широтное распространение? Поясните на примерах.
25. Раскройте содержание понятия «зональный экотон» на примере лесотундры и лесостепи.
26. Пирогенные сукцессии и смена пород - лесообразователей в тайге России.
27. Разнообразие биомов высокогорий. Альпийские луга, горные тундры, парамос – сравнительно-географический анализ.
28. Приведите примеры позитивных и негативных результатов акклиматизации хозяйственно ценных видов.
29. Какова роль географических факторов в формировании специфики островной биоты.
30. Основные принципы охраны редких и исчезающих видов.

Перечень контрольных вопросов и заданий к итоговому экзамену:

1. Место биогеографии в системе наук. Предмет и методы биогеографии.
2. Понятия «флора» и «фауна»; «растительность» и «животное население».
3. Понятия «флора», «растительность», «фитоценоз». Соотношение этих понятий.
4. Понятия «фауна», «животное население», «биота».
5. Биогеоценоз как элементарная единица дифференциации биосферы. Взаимодействие в системе «биота – экотоп».
6. Видовой состав биоценоза. Доминанты. Эдификаторы и ассектаторы. Трофические уровни.
7. Понятие о жизненных формах. Примеры эколого-географической конвергенции.
8. Жизненные формы растений. Жизненные формы в различных природных условиях.
9. Жизненные формы животных. Жизненные формы в различных природных условиях.
10. Флуктуации биоценозов, их выраженность в различных типах сообществ.
11. Система классификационных единиц растительности. Формация, тип растительности.
12. Основная единица классификации биоценозов – ассоциация. Принципы выделения, наименования.
13. Континуум живого покрова как его фундаментальная черта. Основные положения теории континуума.
14. Понятие «экотон». «Опущечный» краевой эффект. Экотонные типы сообществ и их особенности.
15. Понятие «ареал». Картографирование ареала как один из основных методов его изучения.
16. Типология ареалов. Космополитные и эндемичные ареалы.
17. Типология ареалов. Голарктические, циркумполярные, амфипацифические ареалы.
18. Ареал как географическая характеристика вида. Структура ареала. Распределение вида в ареале. Понятие «ценоареал».
19. Границы ареалов и факторы, их определяющие.
20. Расселение видов и прогрессивные изменения ареала.
21. Регрессивные изменения ареалов во времени. Дизъюнктивные (разорванные) ареалы.
22. Регрессивные изменения ареалов во времени. Реликтовые ареалы.
23. Понятие «реликт». Разновозрастные реликты.

24. Дизъюнктивные ареалы. Типы дизъюнкций.
25. Понятие «эндемик». Палео- и неоэндемики.
26. Эндемизм. Факторы, благоприятствующие его развитию.
27. Центры таксономического разнообразия. Значение их выделения в связи с проблемами охраны биоразнообразия.
28. Центры происхождения в ареале, проблемы их установления.
29. Изменения ареалов под воздействием человека. Расселение, интродукция, сокращение численности, «стирание» границ.
30. Моря и океаны как среда жизни.
31. Сообщества организмов океана.
32. Вертикальная структура биоты Мирового океана.
33. Экологические области океана.
34. Пелагиаль как экологическая область океана.
35. Биогеографические области Мирового океана.
36. Флористическое и фаунистическое районирование суши.
37. Голарктическое флористическое царство. Восточно-азиатская область.
38. Голарктическое флористическое царство. Область Скалистых гор.
39. Австралийское флористическое царство.
40. Неотропическое флористическое царство. Области Амазонская и Гвианского нагорья.
41. Палеотропическое флористическое царство. Малазийская область.
42. Палеотропическое флористическое царство. Мадагаскарская область.
43. Палеотропическое флористическое царство. Гавайская область.
44. Капское флористическое царство.
45. Гавайская и Мадагаскарская области Палеотропического флористического царства.
46. Фаунистические царства суши. Арктогея, Голарктическая область.
47. Фаунистические царства суши. Нотогея, Австралийская область.
48. Фаунистические царства суши. Неогея, Неотропическая область.
49. Фаунистические царства суши. Палеогея, Эфиопская область.
50. Фаунистические царства суши. Палеогея, Ориентальная (Индо-Малайская область).
51. Закономерности изменения типов биомов по широтному географическому градиенту среды. Зональная структура живого покрова суши.
52. Зональные, интразональные и экстразональные биоценозы.
53. Биомы тундр.
54. Биомы тайги.
55. Важнейшие закономерности изменения состава и структуры биома тайги России с запада на восток.
56. Важнейшие различия биомов северной и южной тайги.
57. Биом широколиственных лесов Европейской части России.
58. Биом дальневосточных хвойно-широколиственных лесов.
59. Биом лесостепи. Различия между европейскими и азиатскими лесостепями.
60. Биом степей России.
61. Биомы саванн.
62. Биомы влажных тропических лесов.
63. Основные закономерности изменения живого покрова по высотному градиенту.
64. Типы высотной поясности.
65. Жизнь в высокогорьях. Пояса альпийских лугов, высокогорных тундр, формации парамос.

66. Верхняя граница леса в горах как биогеографический и экологический рубеж.
 67. Основные закономерности изменения биоразнообразия по важнейшим географическим градиентам.
 68. Проблемы сохранения биоразнообразия. Охраняемые территории. «Красные книги».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

Абдурахманов Г.М., Криволицкий Д.А., Мяло Е.Г., Огуреева Г.Н. Биогеография. М.: Академия, 2008.

Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биогеография. М.: Изд-во ВАЛГИС, 2001. 184 с.

Воронов А.Г., Мяло Е.Г., Криволицкий Д.А. Биогеография с основами экологии. М.: ИКЦ Академия, 2003.

Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Экосистемы мира. М. Изд-во АВФ, 1997

Воронов А.Г., Мяло Е.Г. Биогеография мира. М.: Изд-во «Высшая школа», 1985.

Кафанов А.И., Кудряшов В.А. Морская биогеография. М.: «Наука», 2000.

Мордкович В.Г. Биогеография. Новосибирск, 2001. 171 с.

Петров К.М. Биогеография. Москва : Изд-во Академический проект. 2006. 400с.

б) дополнительная

Географический атлас учителя. 4ое издание. М.:ГУГК, 1982 с. 238 с.

Дарлингтон Ф. Зоогеография. М.: Прогресс, 1966

Емельянова Л.Г., Огуреева Г.Н. Биогеографическое картографирование. М.: Географический факультет МГУ, 2006

Карта «Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий» (1:8000000) под редакцией Г.Н. Огуреевой. М.: Изд-во ТОО «Экор», 1999.

Петров К.М. Биогеография океана. Биологическая структура океана глазами географа. Уч. пособие. СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 1999.

Примак Р.Б. Основы сохранения биоразнообразия. М.: Изд-во НУМЦ, 256 с.

Тишков А.А. Современные проблемы биогеографии. Конспект лекций. М.: Российский открытый университет, 1993.

Чернов Ю.И. Природная зональность и животный мир суши. Мю: Мысль, 1975. 200 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- 1) Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий для потока
- 2) Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения семинарских занятий по учебным группам
- 3) Компьютерный класс с доступом в интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчики:

Географический факультет МГУ
имени М.В.Ломоносова

Профессор

Е.Г. Мяло

Доцент

Л.Г. Емельянова

Эксперты:

Географический факультет Пермского государственного университета	Профессор	Г.А.Воронов
Факультет географии и экологии Приволжского федерального (Казанского) университета	Профессор	Т.В. Рогова

Программа одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 19 февраля 2011 года (Протокол №2-гео/умо)

**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МО-
ДУЛЯ)**

Наименование дисциплины
ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

Рекомендуется для направления подготовки
021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения курса является освоение научно-методических основ и прикладных аспектов ландшафтной географии и ландшафтной экологии. Формирование у студентов геосистемных представлений о единстве ландшафтной сферы Земли как природной и природно-антропогенной среде человечества; утверждение геоэкологического мировидения и высокой ответственности социума за судьбы земной природы.

Курс предусматривает изучение:

- эволюции ландшафтно-экологической научной мысли;
- концептуальных основ ландшафтоведения в рамках геосистемной парадигмы;
- вертикальной и горизонтальной структуры ландшафтов;
- иерархического устройства и полиструктурности ландшафтной оболочки;
- генезиса, эволюции, функционирования и динамики природных геосистем;
- факторов и механизмов формирования антропогенных ландшафтов;
- структуры и функционирования сельскохозяйственных, лесохозяйственных, городских, промышленных и рекреационных ландшафтов;
- ландшафтно-экологических принципов и методов рационального природопользования, охраны природы, территориального ландшафтного планирования и проектирования культурных ландшафтов.

2. Место дисциплины в структуре ООП: Профессиональный цикл, базовая (общепрофессиональная) часть, *модуль «География»*.

«Ландшафтоведение» – один из немногих синтезирующих курсов среди изучаемых в университете географических дисциплин. Его по-настоящему университетский, интегральный характер обусловлен сопряженным использованием физико-географических, экологических, социально-экологических и историко-культурологических научных основ. Курс нуждается в предварительном изучении студентами подстилающих отраслевых дисциплин, таких как геоморфология, география почв, биогеография, климатология и др.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для приобретения знаний в следующих научно-практических направлениях: теория и практика культурного ландшафтного строительства, оценка природных условий и ресурсов для целей рационального природопользования, ландшафтно-экологическая экспертиза хозяйственных проектов, ландшафтное планирование, ландшафтная архитектура и ландшафтный дизайн.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

владение базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географии, географической оболочке, геоморфологии с основами геологии, климатологии с основами метеорологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения (ПК-4).

Умение применять методику физико-географических и ландшафтных исследований для обработки, анализа и синтеза полевых и лабораторных источников ландшафтной и физико-географической информации, методы физико-географического и ландшафтного районирования.

Владение базовыми и теоретическими знаниями по геофизике и геохимии ландшафтов, палеогеографии (в объеме настоящей программы и предшествующих дисциплин).

Владение теоретическими основами природопользования (в объеме настоящей программы и предшествующих дисциплин).

В результате учащиеся должны владеть основными приемами научного анализа структуры и функционирования, эволюции и динамики современных природных и природно-антропогенных ландшафтов; общенаучного и прикладного ландшафтного картографирования, включая приемы компьютерного дешифрирования материалов аэрокосмического зондирования; методов геоэкологической оптимизации и регуляции природно-производственных геосистем, их территориального планирования на принципах природно-хозяйственной адаптивности, функционального зонирования и поляризации, экологической защиты и мониторинга и строгого нормирования антропогенных нагрузок.

Требования к результатам освоения дисциплины: уровню освоения содержания курса

Изучение ландшафтной географии и ландшафтной экологии предполагает освоение теоретических и прикладных аспектов дисциплины в целях применения ландшафтно-экологических знаний при решении проблем рационального природопользования, экологической оптимизации современных ландшафтов и научного обоснования культурного ландшафтного строительства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, культурного ландшафтного строительства.

Уметь: исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов.

Владеть: приемами полевых и камеральных ландшафтных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и прогнозирования.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

Введение. Объекты ландшафтных исследований. Место ландшафтоведения в системе географических наук. Этапы развития ландшафтной географии в России и зарубежных странах.

Концептуальные основы ландшафтоведения. Геосистемная парадигма. Соотношение понятий «геосистема» и «экосистема». Ландшафтная оболочка – объемляющая геосистема.

Природный ландшафт (структура, эволюция, динамика).

Природные компоненты ландшафта. Морфолитогенная основа, воздушные массы, природные воды, почвы, биота. Межкомпонентный энергомассообмен. Прямые и обратные ландшафтные связи. Геогоризонты и вертикальная структура (стратиграфия) природных геосистем.

Иерархия геосистем и морфологическая структура ландшафта. Организационные уровни геосистем: локальный, региональный, планетарный. Ландшафт – узловое звено геосистемной иерархии. Морфология ландшафта. Горизонтальная структура ландшафта. Текстура (рисунок) ландшафта. Латеральные связи геосистем. Парагенети-

ческие геосистемы: ландшафтные катены, ландшафтно-географические поля, нуклеарные геосистемы, ландшафтные экотоны.

Закономерности пространственной дифференциации ландшафтной оболочки: зональность, секторность, провинциальность. Ландшафтные ярусы равнин и гор.

Инсоляционная и циркуляционная асимметрия ландшафтов. Полиструктурность ландшафтной оболочки. Ландшафтное районирование.

Генезис и эволюция ландшафтов. Природные факторы ландшафтогенеза. Палеоландшафтный анализ природы. Историческая «память» ландшафта. Метахронность ландшафтной структуры.

Функционирование, динамика, устойчивость геосистем. Элементарные процессы энергомассообмена в ландшафтах. Ландшафтный морфолитогенез. Биогеохимический круговорот и биопродуктивность ландшафтов.

Переменные состояния геосистем и их характерные времена. Динамика природных ритмов. Ландшафтные тренды. Сукцессионная динамика. Динамика природных катастроф. Антропогенная динамика. Пороговые нагрузки на ландшафт.

Проблемы устойчивости ландшафтов. Механизмы ландшафтной саморегуляции.

Учение о природно-антропогенных ландшафтах.

Методологические основы антропогенного ландшафтоведения. Геоэкологическая парадигма в ландшафтоведении. Место и роль социума в современных ландшафтах. Концепция природно-хозяйственной геосистемы.

Факторы, история, способы формирования природно-антропогенных ландшафтов. Важнейшие этапы коэволюции человечества и земной природы. Основные направления антропогенизации ландшафтной сферы Земли. Конструктивный и деструктивный ландшафтогенез. Ландшафтно-экологический анализ концепции ноосферы, концепции Геи и ряда других сценариев перехода человечества к устойчивому развитию. Закон социально-экологического равновесия.

Основные типы природно-антропогенных ландшафтов. Геоэкологическая классификация современных ландшафтов. Социально-экономические функции ландшафтов. Антропогенная регуляция природно-хозяйственных геосистем. Структура, функционирование, динамика и рациональное хозяйственное использование агроландшафтов, лесохозяйственных, городских, промышленных и рекреационных ландшафтов.

Прикладное ландшафтоведение.

Ландшафтно-экологические основы рационального природопользования и охрана природы. Адаптивный и конструктивный подходы антропогенного ландшафтогенеза. Хозяйственная оценка природного потенциала ландшафтов. Ландшафтно-экологическая экспертиза хозяйственных проектов. Ландшафтно-экологическое прогнозирование. Ландшафтное планирование. Экологический каркас современных ландшафтов. Система особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Культурный ландшафт. Геоэкологическая концепция культурного ландшафта. Ресурсовоспроизводящие, средообразующие, экологические, воспитательные, информационные функции культурного ландшафта. Ландшафтный мониторинг. Функциональное зонирование и функциональная поляризация культурного ландшафта. Геоэкологические принципы и правила проектирования культурного ландшафта. Проблемы управления антропогенными ландшафтами. Эстетика и дизайн ландшафта. Садово-парковое ландшафтное искусство.

Научное ландшафтное моделирование.

Роль научных моделей в ландшафтных исследованиях. Концептуальные модели. Классификация и систематизация ландшафтов. Ландшафтное картографирование. Об-

щенаучные и прикладные ландшафтные карты. Ландшафтные кадастры и геоинформационные системы. Дистанционные (аэрокосмические) модели.

Заключение. Оценка современного состояния и перспективы развития ландшафтной географии. Экологизация и гуманитаризация ландшафтоведения. Общенаучное значение ландшафтного подхода.

/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекция	Семинары	Практические занятия	Самостоятельная работа	
	Введение			2	-	-	2	Устный опрос
	Концептуальные основы современного ландшафтоведения		-2	3	-	-	2	Устный опрос
	Природные компоненты ландшафта		-3	2	-	2	2	Устный опрос
	Иерархия природных геосистем и морфология ландшафта		-3	2	2	-	2	Тест-контрольная работа
	Закономерности пространственной дифференциации ландшафтов			2	-	-	1	Устный опрос
	Эволюция и генезис ландшафтов. Парагенетические геосистемы		-5	2	-	2	2	Устный опрос
	Функционирование, динамика, устойчивость геосистем			3	2	-	2	Зачет по семинару
	Учение о природно-антропогенных ландшафтах			2	-	-	2	Устный опрос
	История, факторы, механизмы формирования при-		-7	2	-	-	2	Устный опрос

	родно-антропогенных ландшафтов								
0	Основные типы природно-антропогенных ландшафтов		-8	3	2	-	2	Тест-контрольная работа	
1	Прикладное ландшафтоведение. Ландшафтное обоснование рационального природопользования и охраны ландшафтов			2	-	2	3	Устный опрос	
2	Культурный ландшафт			2	2	-	2	Зачет по семинару	
3	Научное ландшафтное моделирование. Концептуальные модели		0	1	-	-	2	Устный опрос	
4	Классификация и систематика ландшафтов		0	2	-	-	2	Устный опрос	
5	Ландшафтное картографирование		1	2	-	2	3	Тест-контрольная работа	
6	Ландшафтные кадастры и геоинформационные системы		1	1	-	-	2	Устный опрос	
7	Аэрокосмические модели		2	2	-	2	2	Устный опрос	
8	Заключение		2	1	-	-	-	Зачет по практическим и семинару	
Итого (часов)				6	3	8	10	36	Всего – 72 часа

Форма итогового контроля – зачет по практическим и семинарским занятиям. Экзамен по теоретическому курсу.

5. Рекомендуемые образовательные технологии

Комплексное использование студентами Интернет-ресурсов, дистанционной аэрокосмической информации, картографических, статистических и литературных источников для составления ландшафтно-экологических характеристик регионов и научного обоснования рекомендаций по их хозяйственному использованию и экологической оптимизации ландшафтной среды.

Деловые и ролевые игры в процессе решения задач по территориальному ландшафтному планированию городских, промышленных, сельских, лесохозяйственных и рекреационных комплексов в различных природных и социально-экономических усло-

виях.

Полевая академическая практика с целью ознакомления студентов с реальными объектами ландшафтных исследований и освоения полевых и лабораторных методов их изучения.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Основные виды самостоятельной работы студентов – работа с литературными источниками, картографическими материалами, Интернет-ресурсами для более глубокого ознакомления с основными проблемами ландшафтоведения, ландшафтами разных регионов, решение ландшафтно-экологических задач. Результаты работы оформляются в письменном виде как рефераты и/или заслушиваются как устные доклады с последующим обсуждением.

Перечень заданий для самостоятельной работы

1. Ландшафтный синтез на основе сопряжения природных компонентов.
2. Ландшафтное дешифрирование аэрокосмических снимков.
3. Анализ общенаучной ландшафтной карты.
4. Ландшафтно-экологическая характеристика родного города.
5. Решение ландшафтно-экологических задач по проблемам ландшафтного планирования.

Темы рефератов соответствуют основным разделам курса. Предусматривается реферирование наиболее значимых в теоретическом и прикладном отношении работ ведущих ландшафтоведов и ландшафтных экологов (В.В. Докучаева, Г.Н. Высоцкого, Л.С. Берга, Б.Б. Полынова, А.И. Перельмана, М.А. Глазовской, Д.Л. Арманда, Н.А. Солнцева, Ф.Н. Милькова, А.Г. Исаченко В.Б. Сочавы, Р. Формана, М. Гордона, З. Навеха и др.) по проблемам структуры, эволюции и динамики ландшафтов, антропогенных преобразований природной среды, рационального природопользования и охраны природы, культурного ландшафтного строительства.

Возможные темы рефератов.

Ландшафт – природная и природно-антропогенная геосистема.
Морфология ландшафта.
Эволюционная «память» ландшафта.
Ландшафтные катены.
Ландшафтные экотоны.
Ландшафтные геополя и нуклеарные геосистемы.
Виды ландшафтной динамики.
Культурные ландшафты – структурные звенья ноосферы.
Экологический каркас культурного ландшафта.
Функциональное зонирование культурных ландшафтов.
Ландшафтно-экологические принципы организации особо охраняемых природных территорий.

Для проведения текущего контроля в течение семестра проводятся письменные контрольные работы или устные опросы.

Перечень примерных контрольных вопросов

1. Ландшафтная оболочка и ее характерные свойства.
2. Геосистемная и экосистемная концепции в ландшафтоведении.
3. Природные компоненты ландшафта и их связи.
4. Иерархия природных геосистем.
5. Морфологическая структура ландшафта.

6. Парагенетические геосистемы.
 7. Динамика и устойчивость ландшафта.
 8. Пороговые нагрузки на ландшафт.
 9. Исторические этапы антропогенного ландшафтогенеза.
 10. Структура и функционирование сельскохозяйственных, лесохозяйственных, городских, рекреационных ландшафтов.
 11. Антропогенная регуляция ландшафтов.
 12. Принципы и методы ландшафтного планирования.
- Форма итогового контроля - зачет по практическим и семинарским занятиям. Экзамен по теоретическому курсу.

Примерный перечень вопросов к экзамену по всему курсу.

1. Развитие ландшафтоведения в России и зарубежных странах.
2. Геосистемная парадигма и концептуальные основы ландшафтоведения.
3. Природные компоненты ландшафта.
4. Связи природных компонентов – вещественные, энергетические, информационные: прямые и обратные.
5. Геогоризонты и вертикальная структура (стратиграфия) геосистем.
6. Иерархия природных геосистем.
7. Морфологическая структура ландшафта.
8. Парагенетические геосистемы: ландшафтные катены, ландшафтно-географические поля, нуклеарные геосистемы, экотоны.
9. Зональность, секторность, провинциальность ландшафтов.
10. Ландшафтное картографирование и районирование.
11. Эволюция ландшафтов и ее факторы.
12. Ретроспективный анализ современных ландшафтов. «Память» ландшафта.
13. Функционирование природных геосистем и его элементарные процессы.
14. Ландшафтный морфолитогенез (экзогенный рельеф, кора выветривания, осадочные горные породы).
15. Биогеохимический круговорот и биопродуктивность ландшафтов.
16. Переменные состояния геосистем, их иерархия и характерные времена.
17. Динамика природных геосистем: ландшафтные ритмы, тренды, сукцессии, катастрофы.
18. Устойчивость ландшафтов и механизмы их саморегуляции.
19. Пороги устойчивости ландшафтов к антропогенным нагрузкам.
20. История хозяйственного освоения ландшафтной сферы Земли.
21. Основные направления антропогенизации ландшафтной сферы Земли.
22. Социально-экономические функции современных ландшафтов.
23. Геоэкологическая классификация современных ландшафтов.
24. Агрландшафты, их структура и функционирование. Агроэкологические законы земледелия.
25. Лесохозяйственные ландшафты. Принципы рационального лесопользования.
26. Городские ландшафты. Ландшафтные типы городов. Функциональное зонирование и экологический каркас городов.
27. Рекреационные ландшафты различного назначения. Национальные парки, заповедники и другие охраняемые природные территории.
28. Геоэкологические правила и принципы проектирования культурных ландшафтов.
29. Эстетика и дизайн ландшафта.
30. Садово-парковое ландшафтное искусство.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М., 1991.

Исаченко А.Г. Введение в экологическую географию. СПб, 2003.

Казаков Л.К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования. М., 2007.

Николаев В.А. Ландшафтоведение. Семинарские и практические занятия. М., 2006.

Николаев В.А., Копыл И.В., Сысуев В.В. Природно-антропогенные ландшафты (сельскохозяйственные и лесохозяйственные). М., 2008.

Солнцев Н.А. Избранные труды. Учение о ландшафте. М., 2002.

б) дополнительная литература

Авессаломова И.А. Экологическая оценка ландшафтов. М., 1992.

Голубев Г.Н. Геоэкология. М., 1999.

Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафта. М., 1988.

Дьяконов К.Н., Аношко В.С. Мелиоративная география. М., 1995.

Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза. М.: 2002.

Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение. М., 2006.

Колбовский Е.Ю. Ландшафтное планирование. М., 2008.

Ландшафтоведение. Словарь терминов. Саратов, 2008.

Мамай И.И. Динамика и функционирование ландшафтов. М., 2005.

Николаев В.А. Ландшафтоведение. Эстетика и дизайн. М., 2005.

Охрана ландшафтов. Толковый словарь. М., 1982.

Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафтов. М., 1999.

Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск, 1978.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Конспект-презентация лекционного курса, методические материалы к практическим и семинарским занятиям представлены на сайте кафедры физической географии и ландшафтоведения географического факультета МГУ: www.landscape.edu.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий.

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения семинарских занятий.

Компьютерный класс с доступом в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчики:

Географический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова	Профессор	В. А. Николаев
---	-----------	----------------

Эксперты:

Географический факультет Саратовского государственного университета	Профессор	В.З.Макаров
---	-----------	-------------

Географический факультет
Воронежского государственного
университета

Профессор

В.И.Федотов

Программа одобрена на заседании УМС по географии от 18-19 февраля 2011 го-
да, протокол 1-гео/умо

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Социально-экономическая география

Рекомендуется для направлений подготовки специальности

021300 Картография и геоинформатика.

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Социально-экономическая география» являются получение общих и специальных знаний в области социально-экономической географии и формирование навыков их использования в географических исследованиях, формирование научных представлений о формах и структурах пространственной организации общества, законах ее функционирования и развития, формирование навыков использования экономико-географических подходов при решении важнейших глобальных и региональных проблем современности.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Социально-экономическая география» входит в состав модуля «География» базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла ООП.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь учебной дисциплины «Социально-экономическая география» с другими частями ООП определяется ее местом и функциями как общественно-географической дисциплины в системе географических наук и географического образования, которые традиционно в России относят к естественно-научному циклу. Социально-экономическая география, находящаяся на стыке естественных и общественных наук, требует особого подхода к ее преподаванию, который базируется, с одной стороны, на знаниях и умениях, полученных студентами по фундаментальным физико-географическим дисциплинам на 1 курсе обучения (в рамках модуля «Землеведение»), с другой – на дисциплинах гуманитарного и социально-экономического циклов, часть из которых преподается студентам позже. Поэтому данная дисциплина выполняет функцию вводной методологической, теоретической и методической базы в области социально-экономической географии для всех бакалавров по направлению «География», в т.ч. для дальнейшего усвоения знаний и навыков по дисциплинам «География населения с основами демографии», «Геоурбанистика», «Экономическая и социальная география России», «Экономическая и социальная география мира», «Устойчивое развитие», а также для дисциплин вариативной части по профилям «Экономическая и социальная география», «Региональная политика и территориальное планирование», для прохождения профильных учебных и производственных практик.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование части компетенции ПК-5 ФГОС ВПО по направлению подготовки «Картография и геоинформатика».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные понятия и теоретические концепции социально-экономической географии;
- знать основные этапы становления и эволюции социально-экономической географии, ведущие отечественные и западные научные школы, уметь их критически оценивать;
- уметь выделить ведущие социально-экономико-географические аспекты глобальных и региональных проблем современности, области дальнейшего применения полученных знаний;
- уметь использовать теоретический и методический потенциал социально-экономической географии при анализе актуальных проблем развития современного общества;
- владеть системой общих подходов и методов экономико- и социально-

географического анализа общественных явлений и процессов, общими навыками и приемами комплексного экономико-географического исследования.

4. Структура и содержание дисциплины «Социально-экономическая география»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часов).

п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Самостоятельная работа	Общая трудоемкость	
1	Введение		1	2	-		2	4	
2	Методологические основы социально-экономической географии	2	1	2	-		2	4	-
3	Основные этапы формирования и развития социально-экономической географии	2	2	4	-		4	8	-
4	Понятийно-концептуальные основы социально-экономической географии как идеографической науки	2	3-4	8	-		8	16	Тест по лекционному материалу
5	Концептуальные основы социально-экономической географии как номотетической науки	2	5	2	-		2	4	
6	Основные подходы и методы экономико-географического анализа	2	5	2	-		2	4	
7	Основные направления социально-экономической географии	2	6-8	6	6		18	30	Зачеты по семинарам. Тест по лекционному материалу.
8	Региональный аспект глобальных проблем современности и задачи социально-экономической географии	2	9-12	8	6		20	34	Зачеты по семинарам. Тест по лекционному материалу.
9	Основные центры подготовки экономико-географов и проведения экономико-географических исследований.	2	1-2	2	-		2	4	.

	Итого:			36	12		60	108	Зачет
--	--------	--	--	----	----	--	----	-----	-------

Структура и содержание дисциплины «Социально-экономическая география»

Введение.

Предмет, структура и задачи дисциплины.

Конструктивное и мировоззренческое значение и функции социально-экономической (общественной) географии. Роль и функции социально-экономической географии (СЭГ) в формировании географического знания и мышления.

1. Методологические основы социально-экономической географии.

Социально-экономическая география в широком и узком смысле слова. Разнообразие подходов в разных научных парадигмах и школах к определению, объекту и предмету исследования СЭГ. Определение социально-экономической географии по Ю.Г. Саушкину и другим ученым. Проблема отнесения СЭГ к географическим или социально-экономическим наукам.

Неоднозначность трактовки объекта и предмета СЭГ. Понятия территориальной организации общества (ТОО), территориальной социально-экономической системы (ТСЭС), территориальной общественной системы (ТОС), территориальной общности людей (ТОЛ), территориальной организации производительных сил (ТОПС) и др.: сравнительный анализ общих и отличительных черт.

Диалектическое и эволюционное единство территориальной системы «Природа-Хозяйство-Население», взаимосвязь и взаимообусловленность ее компонентов. Особенности взаимодействия природы и хозяйства, природы и населения, населения и хозяйства на разных этапах общественно-исторического процесса.

Многокомпонентная и эволюционирующая структура СЭГ. Изменяющееся соотношение экономической, социальной, политической и культурной составляющих СЭГ.

Современная система географических наук и место в ней социально-экономической (общественной) географии: сущность, функции, взаимосвязь с географическими и другими науками. СЭГ и совокупность региональных наук (региональная/пространственная экономика, региональная социология, региональная политология/политическая регионалистика и др.): проблема самоидентификации, конкуренции и взаимодействия в теоретической и прикладной сферах.

Важнейшие тенденции в развитии СЭГ: процессы экономизации, социологизации, гуманизации, экологизации, информатизации. Проблема дифференциации и интеграции в социально-экономической географии.

2. Основные этапы формирования и развития социально-экономической географии и научные школы.

Смена географических парадигм и их отражение в социально-экономической географии. Географический детерминизм, районная, неопозитивистская (научная), биохевиористская, радикальная и гуманистическая парадигмы в мировой географии и их отражение в западной и отечественной социально-экономической географии

Начальный этап формирования экономической географии: XVIII в. - 1-ая половина XIX в. М.В. Ломоносов и В.Н. Татищев как экономико-географы. Немецкая школа камеральной статистики и французская школа коммерческой географии. А. Гумбольдт и его «Космос». К. Риттер и его основные идеи.

Западные школы социально-экономической географии во второй половине XIX - первой половине XX вв. Французская школа географии человека. Видаль де ла Блаш и

его ученики. Антропогеография и ее основные представители. Ф.Ратцель как основатель немецкой антропогеографии, политической географии и геополитики. Российская школа антропогеографии: А.А. Крубер, Л.Д. Синицкий. Хорологическое направление и его отражение в социально-экономической географии. А. Геттнер и С.В. Бернштейн-Коган как хорологи. Географы – представители анархического направления и их вклад в социально—экономическую географию: Э.Реклю, Л.Мечников, П. Кропоткин.

Первые работы в области пространственного моделирования территориальных социально-экономических систем: И.Тюнен, А.Вебер, В.Кристаллер. А.Леш.

Развитие экономической и социальной географии в России во второй половине XIX в. - начале XX в. Идеографическое и номографическое направления в отечественной экономической географии. П.П. Семенов-Тянь-Шанский и В.П. Семенов-Тянь-Шанский и их вклад в социально-экономическую географию. А.И. Воейков и Д.И. Менделеев как экономико-географы. Работы отечественных географов по экономическому районированию. Отраслево-статистическая школа В.Э. Дена и ее значение.

Становление советской районной школы экономической географии. Н.Н. Баранский, Н.Н. Колосовский и И.А. Витвер. Развитие советской районной школы экономической географии во второй половине XX века. Комплексные и отраслевые направления. Ведущие отечественные экономико-географы этого периода. Ю.Г.Саушкин и его вклад в социально-экономическую географию.

Основные направления западной социально-экономической географии во второй половине XX в. "Количественная революция" и ее значение для социально-экономической географии. Школа пространственного анализа. Работы П.Хаггета, В.Бунге, Д.Харвея. Школа поведенческой географии и ее основные направления. Школы гуманистической географии. Радикальная география и ее основные направления. «Новая экономическая география» П. Кругмана. Кризис социально-экономической географии на Западе и его причины.

3. Понятийно-концептуальные основы социально-экономической географии как идеографической науки

Применение категории «территория» в социально-экономической географии. Естественные и общественные свойства и отношения территории. Топологические свойства и отношения территории. Понятие территориальной структуры. Н.Н. Баранский об опорном каркасе территории.

Концепция множественности территориальных структур (И.М. Маергойз). Социально-экономические, отраслевые и производственно-отраслевые структуры. Территориальная структура и понятие территориальности, комплексности. Связь с географической средой как неотъемлемые свойства явлений, объектов, процессов, изучаемых СЭГ; четыре социально-экономические подсистемы и их территориальные структуры: материальное производство, инфраструктура, расселение и природные ресурсы. Их функции и влияние на территориальную структуру хозяйства в целом. Понятие макро-территориальной структуры: интегрально-пространственная, линейно-сетеузловая, территориальная концентрация и территориальная дифференциация, территориальная композиция и др., эффективность территориальной структуры.

Функция места (А.А. Минц, В.С. Преображенский). Понятие территориальной емкости (Н.Ф. Реймерс).

Основные понятия и концепции отечественной районной школы социально-экономической географии.

Понятие территориального разделения труда (ТРТ) и его значение для социаль-

но-экономической географии. ТРТ как пространственная форма общественного разделения труда. Уровни, виды и факторы ТРТ. Роль природных и общественных факторов. Влияние научно-технической революции на НТР. ТРТ как историческая категория. Эволюция форм территориальной организации общества, обусловленная сменой этапов общественного разделения труда. Специализация территории и ее экономические преимущества и диверсификация хозяйства. Современные представления о категории «международное разделение труда» (МРТ). МРТ и формирование интеграционных структур в приграничных и приморских районах. Миросистемная концепция И.Валлерстайна. Транснационализация как проявление международного разделения труда.

Понятие и концепция экономико-географического положения (ЭГП) и ее значение для социально-экономической географии. Идея пространственного отношения (первый атрибут ЭГП). Потенциальный (вероятный) характер ЭГП. Дистанционность положения (третий атрибут ЭГП). Уровни и виды ЭГП. Методы оценки ЭГП. Особенности анализа ЭГП страны, пограничных районов, оценка роли ЭГП в развитии городов.

Понятие, концепция и метод энерго-производственных циклов (ЭПЦ). Система ЭПЦ по Н.Н. Колосовскому и А.Т. Хрущеву. ЭПЦ как вид экономико-географического процесса. Значение ЭПЦ для формирования территориальных систем. Трансформация ЭПЦ в эпоху НТР и в условиях рыночной экономики. Анализ понятия и метода ЭПЦ: сильные и слабые стороны.

Понятие и концепция территориально-производственного комплекса (ТПК). Н.Н. Колосовский о ТПК. Советский опыт формирования программно-целевых ТПК. Проблемы функционирования ТПК в условиях рыночной экономики. Анализ понятия и концепции ТПК: сильные и слабые стороны. Понятие и виды кластеров и кластерной политики. Сравнение понятий ТПК и промышленных кластеров

Понятия экономического и экономико-географического районов. Концепции экономического и экономико-географического районирования. Отраслевое и интегральное экономико-географическое районирование. Природно-хозяйственное и эколого-экономическое районирование. Основные районообразующие факторы и процессы. Значение госплановской школы экономического районирования. Кризис экономического районирования и его причины. Современные подходы к районированию общества.

4. Концептуальные основы социально-экономической географии как номотетической науки

Пространственный анализ в социально-экономической географии: от моделей оптимального размещения предприятий к моделям пространственного развития. Теории размещения хозяйства. И. Тюнен и А.Вебер. Попытки создания общей теории размещения (В. Кристаллер, А. Леш). Динамические теории пространственного развития. Теория несбалансированного роста (Г. Мюрдаль), теория «полюсов роста» (Ф. Перру). Теория «центр – периферия» Дж. Фридмана и Э. Валлерстайна. Противоречие «равенство-эффективность» как основа пространственной поляризации на разных территориальных уровнях. Пространственная диффузия инноваций и модернизация периферии. Агломерационный эффект.

Гравитационные закономерности социально-экономического взаимодействия. Виды экономико-географического пространства. Экономико-географические поля. Закономерности в иерархии населенных мест.

5. Основные подходы и методы экономико-географического анализа

Общенаучные подходы и методы экономико-географических исследований. Системный подход, язык и метод в экономико-географических исследованиях. Историко-эволюционный метод и его значение. Специфика использования в экономико-географических исследованиях статистического метода. Математический метод в социально-экономической географии. Роль математического моделирования. Геоинформационные системы и их использование в экономико-географических исследованиях.

Общегеографические методы экономико-географического анализа. Сравнительно-описательный, картографический и метод экспедиционных исследований, их специфика и значение для экономико-географических исследований.

Собственные (специальные) методы экономико-географических исследований.

Специфика экономико-географических систематизаций: классификации и типологии, концентрация, таксонирование, анализ горизонтальных и вертикальных связей социального и экономического характера, районирование, зонирование, идентификация, делимитация, параметризация, масштабирование, применение индикаторов, индексов, коэффициентов.

Основные источники экономико-географической информации.

6. Основные направления социально-экономической географии

Экономическая география как ветвь СЭГ, изучающая территориальную организацию производства. Объекты изучения экономической географии. Территориальные системы и структуры хозяйства. Основные ветви экономической географии.

География природных ресурсов. Историческая последовательность и преемственность форм взаимоотношений человека с природной средой. Учет природной среды в социально-экономической географии. Историческая изменчивость понятий «природные условия» и «природные ресурсы». Территориальные аспекты рационального использования природных условий и природных ресурсов в работах А.А. Минца. Экономический механизм природопользования и методы экономической оценки природных ресурсов. Пространственный анализ природно-ресурсного потенциала.

География промышленности. Место промышленности в хозяйстве территории и территориальном разделении труда, условия и факторы размещения и функционирования промышленных предприятий, формирование территориальной структуры промышленности, промышленное районирование, география отдельных отраслей, транснациональные корпорации и пространственные законы их формирования.

География сельского хозяйства. Закономерности размещения и особенности территориальной дифференциации сельскохозяйственного производства. Влияние природных и социально-экономических факторов на его развитие, производственные типы сельского хозяйства, типологию и районирование. География отраслей сельского хозяйства.

География транспорта. Территориальная организация транспортных систем. Особенности и закономерности становления и развития территориальных транспортных структур. Система транспортно-географических отношений.

География мирового хозяйства. Территориальная организация мирового хозяйства в целом и его отраслей по общественно-экономическим формациям, по отдельным странам и крупным регионам. Закономерности, определяющие тенденции размещения, и взаимосвязь национальных хозяйств стран мира. Международное разделение труда и его предпосылки. Экономико-географическая система мирового хозяйства. Этапы становления мирового хозяйства. Полиструктурность системы мировой экономики. Цикличность мирового экономического развития.

Экономическая география Мирового океана. Глобальное единство океанической

среды и размещение в ней необходимых человечеству объектов экономики. Оценка экономического потенциала Мирового океана, его транспортных путей и биологических ресурсов. Пространственное формирование экономических интересов ведущих мировых морских стран. Представление о морском хозяйстве мира. Международно-правовой режим морских пространств. Развитие аква- и марикультуры. Транспортно-экономическое значение морей, морской туризм.

Социальная география как интегральная наука, изучающая пространственные процессы и формы организации жизни людей и ее основные ветви. Территориальные общности людей как объект изучения социальной географии.

География населения, ее соотношение с социальной географией, структура и место в социально-экономической географии. Основные направления исследований. Закономерности и пространственные особенности формирования и развития современного состава населения и населенных мест, структура и территориальная организация населения. Расселение населения. Исследование сети населенных мест, в том числе городов и сельских населенных пунктов.

Поведенческая география и география восприятия. Изучение пространственных аспектов поведения людей. Региональные различия в образе жизни населения, особенности восприятия им окружающей среды и поведение в различных региональных условиях. Факторы, влияющие на формирование образов и представлений о территории. Поведение населения в зависимости от изменений рынка, размещения новых сфер приложения труда и предприятий услуг, ухудшения окружающей среды. Роль поведенческой (бихевиористской) географии и географии восприятия в оптимизации пространства, размещении производства и формировании жизненной среды человека. Представление о когнитивной географии. Поведение людей в связи с языковым образом пространства и формируемым им пространственным мышлением.

Культурная география как направление социально-экономической географии, изучающее пространственные культурные различия и территориальное распределение культур. Пространственная дифференциация элементов культуры, их выраженность в ландшафте и связь с географической средой. Изучение представлений о географическом пространстве в разных культурных контекстах, образов различных местностей и территорий. Значение земного пространства для человека и культуры. Культурные районы и ландшафты. Распространение культурных явлений как процесс.

Рекреационная география и география туризма. Территориальные закономерности и особенности деятельности людей, направленные на восстановление и развитие физических и духовных сил. Изучение рекреационных ресурсов, рекреационных потребностей разных территорий, особенности формирования рекреационных систем и районов в определенных экономико-географических условиях.

Политическая география. Основные концепции и направления. Политическое страноведение, электоральная география, лимнология, морская политическая география и другие направления. Политическая регионалистика как пограничная сфера деятельности географов и политологов. *Геополитика*. Исторические, политические и другие факторы, оказывающие влияние на стратегический потенциал государства. Баланс силы в мире. Противостояние геополитических концепций.

География городов как междисциплинарная, комплексная дисциплина. Город как целостная система и объект изучения «единой географии».

Страноведение как синтезирующая географическая дисциплина, объединяющая знания отраслевых наук в границах конкретных стран, наука, изучающая пространственную организацию общества в геопространстве государств. Значение страноведения для науки, культуры и практики. Социально-географическая направленность географического изучения стран. Типы страноведения и их базовые характеристики: частное,

комплексное и проблемное, научное, информационное, публицистическое и мировоззренческо-образовательное. Типология стран: принципы, методы и модели, показатели. Комплексные страноведческие работы и общегеографические характеристики отдельных стран.

7. Региональный аспект глобальных проблем современности и задачи социально-экономической географии

1. Изучение долгосрочных глобальных тенденций в области народонаселения, экономики и окружающей среды.

«Русский космизм» и концепция ноосферы. Типы и виды глобальных проблем. Дискуссия о пределах потенциала Земли для поддержки экономического роста человека. Понятие экологического императива и коэволюции.

2. «Римский клуб» и его вклад в изучение перспектив развития биосферы и пропаганды идеи гармонизации отношений человека и природы.

Модели Медоуза - Форрестера и Мессаровича - Пестеля как основа идеи ограничения потребления ресурсов и прогнозирования и активного воздействия на процессы, происходящие в Мире. Различие понятий экономического роста и экономического развития. Концепция перехода к устойчивому развитию.

3. Глобальная проблема преодоления социально – экономической отсталости развивающихся стран.

Проблемы мира и безопасности народов. Объективная необходимость гуманизации международных отношений. Новое политическое мышление. Формирование новой политической географии.

4. Глобальная демографическая проблема.

Региональные демографические особенности современного мира, критерии анализа. Размещение населения мира. Понятие о демографическом переходе и его стадиях. Демографический взрыв. Сценарии роста численности населения мира. Пороговые ситуации. Мальтузианство и неомальтузианство.

5. Глобальная продовольственная проблема.

Социальное, экономическое и экологическое значение сельского хозяйства. Обеспечение населения продуктами питания. Понятие о природных условиях и ресурсах территории. Использование земель. Региональные различия по континентам и странам. Дефицит продовольствия в отдельных регионах мира и его причины. Сельское хозяйство и занятость населения. Особенности интенсификации сельскохозяйственного производства и экологические проблемы. Геоисторические типы сельского хозяйства и цивилизационный процесс. Необходимость интегрального подхода к социо-эколого-экономическому развитию сельских территорий и эколого-экономическому развитию сельского хозяйства. Прогноз изменения сельского хозяйства в будущем. Понятие о биотехнологии.

Возможности устойчивого сельского развития в России. Современное землеустройство и управление землепользованием. Возможности устойчивого сельского развития в России. Территориальные особенности развития.

6. Мировая урбанизационная проблема.

Поселения, критерии их классификации и типология. Понятие единой системы расселения. Локальная и региональная система расселения. Процессы и тенденции урбанизации в странах разных типов. Эволюция современного города, типы и структуры городов. Регулирование роста крупнейших городов и научное обоснование управления процессами урбанизации с учетом региональных условий. Понятие о районной планировке. Пространственный аспект урбанизации. Закономерности формирования системы городов урбанизированных зон разного уровня. Процессы агломерирования. Центральное поселение и его организующие функции и периферийное поселение с его

подчиненными функциями. Формирование пространственных связей. Городские агломерации (конурбации), понятие мегаполиса. Агломерационный эффект. Субурбанизация, рурализация, рурбанизация. Городской образ жизни. Экология города.

7. Проблема обеспечения человечества сырьем и энергией.

Структура современного мирового топливно-энергетического баланса. Источники загрязнения среды. Глобальная энергетическая стратегия. Современные перспективы использования пресных вод. Опреснение морской воды. Понятие о пределах сбалансированного потребления.

8. Единство глобальных и региональных проблем.

8. Основные центры подготовки экономико-географов и проведения экономико-географических исследований. Основные источники экономико-географической информации.

Система подготовки экономико-географов. Основные мировые и отечественные центры подготовки экономико-географов и проведения экономико-географических исследований. Основные источники экономико-географической информации. Обзор периодических географических изданий. Основные учебные издания. Фундаментальные экономико-географические монографические издания.

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Социально-экономическая география» применяются следующие виды образовательных технологий: развивающее и проблемное обучение, проектные методы обучения, лекционно-семинарско-зачетная система обучения, технология развития критического мышления (в том числе «case study»). При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов

1. Различие определений объекта и предмета социально-экономической географии в трудах крупнейших экономико-географов.
2. Диалектическое единство системы «природа-хозяйство-население», взаимосвязь ее компонентов.
3. Вопросы экономической и социальной географии в России в научных трудах В.Н. Татищева и М.В. Ломоносова. Сравнительный анализ.
4. Географическая школа П. П. Семенова-Тян-Шанского.
5. Актуальные вопросы исследования по развитию промышленности в России Д.И. Менделеева.
6. Географические интересы В. П. Семенова-Тян-Шанского.
7. Отраслево-статистическое направление В.Э. Дена как научная школа в экономической географии.
8. Энергопроизводственные циклы Н. Н. Колосовского как метод изучения производственной сферы экономических районов.
9. Методология экономического районирования в работах Госплана 20-х годов. Актуальные вопросы теории производственно-территориальных комплексов Н.Н. Колосовского.

10. Развитие школы экономического районирования Н.Н. Баранского - Н.Н. Коловского в работах Ю.Г. Саушкина.
11. Идеи комплексобразования и теория кластеров.
12. **Понятие** «территориальная структура».
13. Понятие и концепция функция места.
14. Понятие и концепция территориальной емкости.
15. Оценка роли ЭГП в развитии городов.
16. России в системе МРТ.
17. Сравнительный анализ исследований населенных мест (городов и сельских населенных пунктов).
18. Модели поведения в географии поведения и их практическое и научное значение.
19. Экономический механизм природопользования и методы экономической оценки природных ресурсов.
20. Транснациональные корпорации и их роль в территориальной структуре производства.
21. Производственные типы сельского хозяйства, типология и районирование.
22. Формирование транспортной сети и степень транспортной обеспеченности территорий.
23. Особенности формирования рекреационных систем и районов в определенных экономико-географических условиях.
24. Оценка экономического потенциала Мирового океана.
25. Морское хозяйство мира.
26. Типология стран: принципы, методы и модели, показатели.
27. Факторы стратегического потенциала государства.
28. Сравнительный анализ школ основоположников политической географии и геополитики.
29. Сущность, цели, структура и уровни региональной политики в современной России.
30. Межрегиональная асимметрия и территориальная справедливость.
31. Полюса и точки роста регионального развития.
32. «Русский космизм» и концепция ноосферы.
33. «Римский клуб» и его вклад в изучение перспектив развития биосферы и пропаганды идеи гармонизации отношений человека и природы.
34. Региональные демографические особенности современного мира.
35. Мальтузианство и неомальтузианство.
36. Процессы и тенденции урбанизации в странах разных типов.
37. Эволюция современного города, типы и структуры городов.
38. Экология города.
39. Структура современного мирового топливно-энергетического баланса.

Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Объект и предмет исследования социально-экономической географии географии. Различие определений объекта и предмета социально-экономической географии в трудах крупнейших экономико-географов.
2. Диалектическое единство системы «природа-хозяйство-население», взаимосвязь ее компонентов.
3. Вопросы экономической и социальной географии в России в научных трудах В.Н. Татищева и М.В. Ломоносова. Связь с комплексными общегеографическими исследованиями.

4. Новая географическая школа П. П. Семенова-Тян-Шанского. Основание Русского Императорского географического общества. Организация русской научной статистики. Составление программы первой Всероссийской переписи населения, исследования населения и сельского хозяйства страны.
5. Экономико-географические работы периода становления промышленного капитализма в России. Менделеев Д.И.
6. Географические интересы В. П. Семенова-Тян-Шанского. Картина экономической географии предреволюционной России. Зарождение политической географии в России.
7. Отраслево-статистическое направление В. Э. Дена. Развитие методологии экономической географии. Научные приемы использования статистических материалов.
8. Энергопроизводственные циклы (ЭПЦ) Н. Н. Колосовского как метод изучения производственной сферы экономических районов.
9. Методология экономического районирования в работах Госплана 20-х годов.
10. Создание Н. Н. Колосовским теории производственно-территориальных комплексов (ТПК).
11. Развитие школы экономического районирования Н.Н. Баранского - Н.Н. Колосовского в работах Ю.Г. Саушкина.
12. Идеи комплексообразования и теория кластеров.
13. Категории «территории» в социально-экономической географии. Естественные и общественные свойства и отношения территории. Территориальная структура. Функция места. Понятие территориальной емкости.
14. Основы теории экономико-географического положения (ЭГП). Атрибуты ЭГП. Методы оценки ЭГП. Важнейшие компоненты положения. Оценка роли ЭГП в развитии городов.
15. Территориальное (географическое) разделение труда (ТРТ) и интеграция труда – важнейшая категория экономической и социальной географии. Категории ТРТ. формирование интеграционных структур в приграничных и приморских районах.
16. Используемые подходы и методы экономико-географических исследований.
17. Основные источники экономико-географической информации. Обзор периодических географических изданий. Основные учебные издания. Фундаментальные экономико-географические монографические издания.
18. Содержание социальной географии. предмет географии населения как части социальной географии.
19. Поведенческая география и география восприятия. Роль поведенческой (бихевиористской) географии и географии восприятия в оптимизации пространства, размещении производства и формировании жизненной среды человека.
20. География культуры как наука.
21. География природных ресурсов. Учет природной среды в экономической географии.
22. География промышленности. Территориальная структура промышленного производства.
23. География сельского хозяйства. Влияние природных и социально-экономических факторов на его развитие, производственные типы сельского хозяйства, типологию и районирование.
24. География транспорта как наука.
25. Рекреационная география и география туризма. Особенности формирования рекреационных систем и районов в определенных экономико-географических условиях.
26. География мирового хозяйства. Тенденции размещения, взаимосвязь национальных хозяйств стран мира.
27. Экономическая география Мирового океана. Представление о морском хозяйст-

ве мира.

28. Страноведение как наука, изучающая пространственную организацию общества в геопространстве государств. И. А. Витвер как основоположник страноведческого экономико-географического анализа.

29. Типология стран: принципы, методы и модели, показатели. Мастерство районной характеристики зарубежных стран.

30. Политическая география и геополитика: понятие, структура и взаимоотношения.

31. Межрегиональная асимметрия и территориальная справедливость. Полюса и точки роста регионального развития. Оценка предпринимательского (инвестиционного) климата. Понятие проблемных регионов.

32. Типы и виды глобальных проблем. Изучение долгосрочных глобальных тенденций в области народонаселения, экономики и окружающей среды «Русский космизм» и концепция ноосферы. Понятие экологического императива и коэволюции.

33. «Римский клуб» и его вклад в изучение перспектив развития биосферы и пропаганды идеи гармонизации отношений человека и природы. Модели Медоуза - Форрестера и Мессаровича – Пестеля.

34. Региональные демографические особенности современного мира, критерии анализа. Сценарии роста численности населения мира. Пороговые ситуации.

35. Мальтузианство и неомальтузианство.

36. Глобальная продовольственная проблема.

37. Мировая урбанизационная проблема. Эволюция современного города, типы и структуры городов.

38. Пространственный аспект урбанизации. Процессы агломерирования. Городские агломерации, агломерационный эффект.

39. Проблема обеспечения человечества сырьем и энергией. Структура современного мирового топливно-энергетического баланса. Глобальная энергетическая стратегия.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. М.: Мысль, 1983.
2. Баранский Н.Н. Становление советской экономической географии. М.: Мысль, 1980.
3. Гладкий Ю.Н. Гуманитарная география: научная экспликация. СПб.: Филологический факультет СПбГУ, 2010.
4. Голубчик М.М., Файбусович Э.Л., Носонов А.М., Макар С.В. Экономическая и социальная география. Основы науки. Учеб. для вузов. М.: Владос, 2003.
5. Джонстон Р.Дж. География и географы: Очерк развития англо-американской социальной географии после 1945 года. Пер. с англ. М.: Прогресс, 1987.
6. Доманьски Р. Экономическая география: динамический аспект. Пер. с пол. М.: Новый хронограф, 2010.
7. Дьяконов К.Н., Гладкевич Г.И. (отв. ред. и авт. разделов). Практические и семинарские занятия по курсу «Введение в географию». Уч. пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003
8. Колосовский Н.Н. Н.Н. Избранные труды. Смоленск: Ойкумена, 2006.
9. Лаппо Г.М. География городов. М., «Гуманит. изд. центр «Владос», 1997.
10. Максаковский В.П. Общая экономическая и социальная география. Курс лекций в двух частях. М.: Владос, 2009.
11. Скопин А.Ю. Введение в экономическую географию. М.: ВЛАДОС, 2001.

12. Саушкин Ю. Г. Введение в экономическую географию. М.: Изд.-во Моск. ун.-та, 1970.
13. Саушкин Ю.Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика. М.: Мысль, 1973.
14. Шарыгин М.Д., Столбов В.А. Введение в экономическую и социальную географию. Учеб. пособ. М.: Дрофа, 2007.
15. Экономическая и социальная география в СССР. История и современное развитие. М.: Просвещение, 1987.

б) дополнительная литература:

1. Баранский Н.Н. Научные принципы географии. М.: Мысль, 1980.
2. Витвер И.А. Избранные сочинения. Под ред. В.В. Вольского, А.Е. Слуки. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998.
3. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины. М.: 1988.
4. География мирового развития. Вып. 2. Сб. научн.тр. Под ред. Л.М.Синцера. М.:Товарищ, 2010.
5. Голд Дж. Психология и география. Основы поведенческой географии. М.: 1990.
6. Гольц Г.А. Стадии развития, структурные уровни и константы территориальных общностей расселения и хозяйства // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1986. №2.
7. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики. М.: ГУ ВШЭ. 2000.
8. Грицай О.В., Иоффе Г.В., Тревиш А.И. Центр и периферия в региональном развитии. М., 1991.
9. Зубаревич Н.В. Социальное развитие регионов России: проблемы и тенденции переходного периода. М., «Едиториал УРСС, 2003.
10. Изард У. Методы регионального анализа. М.: Прогресс. 1966.
11. Климанов В.В. Региональные системы и региональное развитие в России. М., «Едиториал УРСС, 2004.
12. Ключев Н.Н. Эколого-экономические проблемы России и ее регионов. М., «Московский Лицей», 2002.
13. Колосов В.А., Мироненко Н.С. Геополитика и политическая география. Учеб. для студентов вузов. М.: Аспект Пресс, 2001.
14. Колосов В.А. Мир глазами россиян: мифы и внешняя политика. М., Институт Фонда «Общественное мнение», 2003.
15. Кузнецова О.В. Экономическое развитие регионов: теоретические и практические аспекты государственного регулирования. М., 2002.
16. Культурная география / Под ред. Ю.А. Веденина, Р.Ф. Туровского. М., 2001
17. Липец Ю.Г., Пуляркин В.А., Шлихтер С.Б. География мирового хозяйства. М., 1999.
18. Маергойз И.М. Методика мелкомасштабных экономико-географических исследований. М., Изд-во Моск. ун-та, 1981
19. Маергойз И.М. Территориальная структура хозяйства. Новосибирск, 1986.
20. Медоуз Д., Рандерс Й. Пределы роста: 30 лет спустя. Уч. пособ. для вузов (пер. с англ. Оганесян Е.С.). М., Изд-во «Академкнига», 2007
21. Мересте У.И., Ныммик С.Я. Современная география: Вопросы теории. М., 1984.
22. Минц А.А., Преображенский В.С. Функция места и ее изменение // Изв. АН СССР. Сер. географическая. 1970, №6.
23. Мироненко Н.С. Введение в географию мирового хозяйства. М., 1995.
24. Предпринимательский климат регионов России. География России для инвесторов и предпринимателей. М., 1997
25. Проблемное страноведение и мировое развитие. Москва-Смоленск, 1998. .
26. Ракитников А.Н. География сельского хозяйства. М., 1970
27. Родоман Б.Б. Территориальные ареалы и сети. Смоленск, Ойкумена, 1999.

28. Родоман Б.Б. География, районирование, картоиды. Смоленск, 2007.
29. Россия регионов: в каком социальном пространстве мы живем? М.: Независимый институт социальной политики, 2005.
30. Саушкин Ю.Г. Географическая наука в прошлом, настоящем, будущем. М.: Просвещение, 1976.
31. Саушкин Ю. Г. Избранные труды. Смоленск, 2001.
32. Социально-экономическая география: традиции и современность. Под ред. А. И. Шкириной и В. Е. Шувалова. М.–Смоленск: Ойкумена, 2009. Хаггет П. География: синтез современных знаний. М.: Прогресс, 1979.
33. Столбов В.А., Шарыгин М.Д. Поведенческая география. Пермь, 2009.
34. Теория социально-экономической географии: спектр современных взглядов. Ред. и сост. А. Г. Дружинин и В. Е. Шувалов. Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2010.
35. Ткаченко А.А. Территориальная общность в региональном развитии и управлении. Тверь, 1995.
36. Ткаченко А.А. Подходы к созданию общей теории территориальной организации общества // Вестник МГУ. Сер. «География». 2008, №1.
37. Тойн П., Ньюби П. Методы географических исследований. 1-ый вып. Экономическая география. Пер. с англ. М., Изд-во «Прогресс», 1977.
38. Трофимов А.М., Шарыгин М.Д. Общая география. Вопросы теории и методологии. Пермь, Пермский госуниверситет, 2007.
39. Трейвиш А.И. Город, район, страна и мир: Развитие России глазами страноведа. М., 2009.
40. Туровский Р.Ф. Политическая регионалистика. Учеб. пособ. М.: ИД ГУ Высшая школа экономики, 2006.
41. Хаггет П. Пространственный анализ в экономической географии. М., «Прогресс», 1968.
42. Хаггет П. География: синтез современных знаний. / Пер. с англ. М., 1979.
43. Харвей Д. Научное объяснение в географии. М.: Прогресс, 1974.
44. Хорев Б.С. Территориальная организация общества (актуальные проблемы регионального управления и планирования в СССР). М., 1981.
45. Хрестоматия по курсу "Введение в экономическую и социальную географию"/сост. М.М.Голубчик, Э.Л.Файбусович. Саранск: Мордовский ун-т, 1993.
46. Хрущев А.Т. Избранные труды. Смоленск. Ойкумена, 2010.
47. Шарыгин М.Д. Современные проблемы экономической и социальной географии. Пермь, 2008.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Отдел статистики ООН <http://unstats.un.org/>
2. Всемирный банк Основная статистическая продукция Банка - ежегодная публикация «Показатели глобального развития». <http://data.worldbank.org/>
3. World Factbook. Данные по странам мира. <http://cia.gov/factbook/>
4. Population Reference Bureau Информация о населении мира. <http://prb.org/>
5. Данные по численности населения городов, стран и территорий мира. <http://world-gazetteer.com/>
6. Программа ООН по населенным пунктам (Хабитат) Информационные обзоры и статистика по городскому населению мира. <http://unchs.org/>
7. Бюро статистики Международной организации труда. <http://laborsta.ilo.org/>
8. Отдел статистики ЮНЕСКО Статистическая информация в сфере образования, науки, культуры. <http://uis.unesco.org/>

9. Комитет по статистике Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО). Информация о сельском и лесном хозяйстве, продовольственном обеспечении стран мира. <http://faostat.fao.org/>
10. Данные о запасах, добыче, экспорте энергоресурсов на сайте компании British Petroleum. <http://bp.com/> (раздел Reports and publications/Statistical Review of World Energy)
11. Статистический отдел Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД). <http://unctadstat.unctad.org/>
12. Всемирная торговая организация. <http://wto.org/>
13. Евростат. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>
14. Статистический справочник по мировому хозяйству. <http://vlant-consult.ru/projects/materials/>
15. Федеральная служба государственной статистики РФ. <http://gks.ru/>
16. Международный статистический комитет стран СНГ. <http://cisstat.com/>
17. Демоскоп Weekly Электронный аналитический журнал Института демографии ГУ-ВШЭ. <http://demoscope.ru/>
18. Социальный атлас российских регионов. <http://socpol.ru/atlas/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

17. Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных и семинарских занятий
18. Компьютерный класс с доступом в Интернет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки «Картография и геоинформатика»

Разработчики:

Географический факультет
МГУ имени М.В. Ломоносова Доцент Г.И. Гладкевич

Географический факультет
МГУ имени М.В. Ломоносова Зав. кафедрой В.Е. Шувалов

Эксперты (представители работодателей):

Программа одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 18-19 февраля 2011 года, протокол № 1-гео/умо.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль Основы картографии

Программа дисциплины

ТОПОГРАФИЯ

Рекомендуется для направления подготовки

021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Топография» является дать общие и специальные знания о топографических картах, их содержании и методах создания, возможностях применения для решения прикладных географических задач, способах топографической съемки местности, выработать методические и практические навыки полевых измерений и камеральной обработки пространственной информации. В задачи дисциплины входит:

- дать представление о Земле как небесном теле, имеющем определенные размеры и форму, знания о методах создания карт.
- научить студентов пользоваться топографическими картами и решать по ним наиболее распространенные задачи.
- познакомить с технологией производства полевых топографических измерений и их обработкой.
- создать базу для более глубокого изучения и использования на старших курсах топографо-геодезических и аэрокосмических материалов, применяемых в географических исследованиях.
- подготовить студентов к летней учебной топографической практике.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Топография» входит в блок «Общепрофессиональные дисциплины» базовой части ООП. Данная дисциплина включена в модуль «Основы картографии».

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь дисциплины «Топография» с другими частями ООП определяется совокупностью общепрофессиональных компетенций, получаемых студентами в результате ее освоения.

Для географической науки изучение топографии и топографического картографирования имеет исключительно важное и многоаспектное значение. Топографические карты являются базовым информационным фондом страны и мира, применяются для составления географической основы любого тематического исследования, используются как средство для решения прикладных задач.

Предмет изучения топографии – изучение местности путем проведения съемочных работ и создания на их основе топографических карт – тесно взаимосвязан с базовыми землеведческими дисциплинами. Поэтому для усвоения данной дисциплины необходимо владеть базовыми компетенциями, основанными на знании общих основ географии, математики и физики.

Освоение дисциплины «Топография» необходимо в качестве предшествующей для всех дисциплин, оперирующих пространственно распределенной информацией, как эколого-географического, так и экономико-географического направления, а также для прохождения учебной практики после 1 курса.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-9)

- *в результате освоения дисциплины бакалавр должен понимать топографическую изученность России и планеты в целом, значение топографических карт*

как картографической основы для последующего тематического картографирования, развития единого цифрового фонда топографических карт.

- знать основы картографии, владеть картографическим и аэрокосмическим методами в географических исследованиях (ПК-6)

- *в части топографического картографирования и развития базовых навыков работы с картой.*

- обладать способностью использовать навыки работы с геодезическими и картографическими инструментами и издательским оборудованием в профессиональной деятельности (ПК-9)

- *в результате освоения дисциплины бакалавр должен владеть навыками использования геодезических приборов на летней топографической практике для организации и проведения различных видов съемки местности, первичной обработки материалов геодезических измерений, работы с аэрофотоснимками и стереопарами аэрофотоснимков, составления топографических планов, работы с приемниками спутникового позиционирования: автономного позиционирования и навигации.*

- уметь использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач, понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в географии и картографии, обладать способностью использовать теоретические знания на практике (ПК-10)

- *в результате освоения дисциплины бакалавр должен уметь корректно интерпретировать информацию, представленную на топографических картах суши, шельфа и морских навигационных картах.*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные теоретические основы и принципы развития топографического картографирования в России и за рубежом;
- основные методы создания и обновления топографических карт;
- виды топографической и аэрокосмической съемок;
- методы геодезических измерений и определения координат точек местности.

Уметь:

- «читать» топографическую карту, включая определение координат и восстановление пространственной информации по условным знакам;
- обращаться с геодезическими приборами для использования их на летней топографической практике;

Владеть:

- навыками первичной обработки материалов топографической съемки;
- навыками измерений по топографической карте;
- навыками определения координат точек местности и навигации с помощью приемников спутникового позиционирования.

4. Структура и содержание дисциплины «Топография»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 часа.

Содержание дисциплины

Введение. Определение и задачи топографии, ее связь с другими географическими дисциплинами.

Системы координат. Геоид, эллипсоид, референц-эллипсоид. Географические координаты. Картографические проекции. Проекция Гаусса-Крюгера. Плоские прямоугольные координаты. Полярные координаты. Прямая и обратная геодезическая задача. Ориентирование линий. Системы отсчета высот.

Топографические карты и планы. Определение и особенности топографических карт. Масштаб, виды, точность масштаба. Масштабный ряд топографических карт. Элементы карты. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Условные знаки топографических карт. Изображение на топографических картах элементов местности. Картографическая генерализация, факторы и виды. Точность, надежность и полнота топографических карт. Топографическая изученность суши. Топографические карты шельфа. Морские навигационные карты. Зарубежные топографические карты. Специализированные топографические карты. Измерения по топографическим картам.

Методы определения плановых координат. Измерения, их точность. Равноточные и неравноточные измерения. Погрешности измерений. Невязки. Триангуляция, полигонометрия. Засечки: прямая, обратная, линейная, комбинированная. Теодолит. Устройство. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Способы измерения длин линий. Теодолитные ходы. Порядок работы, вычисление невязок и прямоугольных координат.

Нивелирование. Сущность и способы нивелирования. Геометрическое нивелирование. Тригонометрическое нивелирование. Вычисление высотного хода. Барометрическое и аэrorадионивелирование. Цифровые нивелиры.

Топографическая съемка местности. Виды съемок. Выбор метода съемки. Основные этапы топографической съемки. Глазомерная съемка. Ориентирование на местности. Тахеометрическая съемка: сущность, задачи, порядок работ. Нивелирование поверхности. Электронные тахеометры, их роль в автоматизированном сборе информации.

Дистанционные методы топографических съемок. Классификация съемочных методов и средств. Аэрофотоснимок. Проекция, масштаб, виды искажений. Стереопара аэрофотоснимков. Виды стереоэффекта. Определение превышений. Дешифрирование снимков. Аэрофототопографическая съемка. Наземная стереотопографическая съемка местности. Съемка с использованием лазерных сканеров.

Основы спутникового позиционирования. Глобальные системы позиционирования. Структура и сферы применения. Принцип определения координат ГСП. Способы определения дальностей, источники погрешностей в определении. Способы позиционирования. Методы обработки данных. Точность определения координат. Применение спутникового позиционирования в топографии.

Государственная геодезическая сеть. Плановые и высотные сети. Структура новой государственной геодезической сети. Мировые геодезические сети.

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя се- мestra	Виды учебной рабо- ты, включая самостоя- тельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемо- сти (по неделям семе- стра) Форма промежу- точной аттестации (по семестрам)
				Л	П рЗ	С Р	О Т	
	Введение	1	1	1	-	-	1	-
2	Системы ко- ординат	1	1-3	5	2	2	9	Зачет по практиче- ской работе
3	Топографиче- ские карты и пла- ны	1	4-8	10	6	4	20	Зачет по практиче- ской работе Промежуточная ат- тестация (тест по лек- ционному материалу)
4	Методы опре- деления плановых координат	1	9-10	4	4	2	10	Зачет по практиче- ской работе
4	Нивелирова- ние	1	11-12	4	2	2	8	Зачет по практиче- ской работе
6	Топографиче- ская съемка мест- ности	1	13-14	4	-	4	8	Тест по лекцион- ному материалу
7	Дистанцион- ные методы топо- графических съе- мок	1	15-16	4	2	2	8	Зачет по практиче- ской работе
8	Основы спут- никового пози- ционирования	1	17-18	3	2	2	7	Зачет по практиче- ской работе
9	Государствен- ная геодезическая сеть	1	18	1	-	-	1	-
				36	18	18	72	экзамен

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины рекомендуется применять следующие виды образовательных технологий: развивающее и проблемное обучение, проектные методы обучения, лекционно-семинарско-зачетная система обучения. При чтении данного курса рекомендованы разные виды лекций: обзорная, проблемная, визуализация. Необходимо представить все три аспекта педагогических технологий: научный, описательный (аналитический), творческий (созидательный).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Темы практических заданий

1. Определение геодезических и плоских прямоугольных координат двух точек по выбору студента. Измерение расстояний и дирекционных углов. Вычисление геодезического и магнитного азимута. Решение обратной геодезической задачи.
2. «Немая» карта: изображение и чтение рельефа, построение продольного профиля, выделение структурных линий рельефа, измерение площади водосбора.
3. Топографическая карта: номенклатура, условные знаки, измерение по картам длин и площадей объектов.
4. Знакомство с геодезическими приборами.
5. Вычисление координат точек теодолитного хода.
6. Аэрофотоснимок: определение масштаба. Определение превышения по стереопаре аэрофотоснимков.
7. Определение координат точек с помощью приемников спутникового позиционирования.

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов

1. История развития топографии.
2. Эволюция представлений о фигуре Земли. Современные воззрения о фигуре Земли.
3. Методы проектирования земной поверхности на плоскость.
4. Элементы взаимного расположения точек в плоской системе координат.
5. Основные особенности оформления топографических карт.
6. Единицы измерений, применяемые в топографии. Определение метра.
7. Построение государственной геодезической сети.
8. Методы измерения длин.
9. Определение неприступных расстояний.
10. Плановый и перспективный аэрофотоснимок.
11. Морские навигационные карты и топографические карты шельфа.
12. Содержание и оформление зарубежных топографических карт.
13. Картографическая генерализация при составлении топографических карт.
14. Основные направления использования топографических карт.
15. Новейшие виды топографических съемок.

Перечень контрольных вопросов и заданий для промежуточных аттестаций

1. Рассмотрите главные понятия топографии, дайте их определения, проанализируйте сущность и особенности топографических карт.
2. Охарактеризуйте различия между топографическим планом и картой.
3. Как можно описать форму Земли? Сравните геоид и общеземной эллипсоид. Почему поверхность геоида не может быть описана математически?
4. Раскройте сущность проекции Гаусса-Крюгера.
5. Проанализируйте последовательность разграфки и номенклатуры отечественных топографических карт.
6. Охарактеризуйте факторы и виды картографической генерализации. Проанализируйте генерализацию изображения компонента географической оболочки от крупного масштаба к мелкому.

7. Сравните картографическое содержание топографических карт суши и шельфа. Раскройте принципиальные отличия.
8. Проанализируйте методы изучения рельефа по топографической карте.
9. Проанализируйте значение теории ошибок для топографии.
10. Рассмотрите основные виды топографической съемки. Опишите сущность электронной тахеометрии и электронной мензулы.
11. Раскройте значение разных видов съемок в автоматизированном сборе пространственной информации.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

Кусов В.С. Основы геодезии, картографии и космоаэросъемки: учеб. пособие. – М.: Академия, 2009. – 256 с.

Курочев Г.Д., Смирнов Л.Е. Геодезия и топография: учебник, 2-е изд. – М.: Академия, 2008. – 176 с.

Чернышев А.В. Геодезия с основами космоаэросъемки: Учебное пособие. – М.: Географический ф-т МГУ, 2006. – 158 с.

Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы в географических исследованиях. – М.: Академия, 2004. – 336 с.

Серрапинас Б.Б. Глобальные системы позиционирования. – М.: Каталог, 2002. – 106 с.

б) дополнительная литература:

Топография с основами геодезии / Под ред. А.С.Харченко, А.П. Божок. – М.: Высш.шк., 1986. - 304 с.

Условные знаки для топографических карт масштаба 1 : 10 000. – М.: Недра, 1973.

Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. – М.: Аспект-Пресс, 2004. – 184 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- Цифровые топографические карты – <http://ggc.ru> – официальный сайт ГОСГИС-ЦЕНТРА (Государственного научно-внедренческого центра геоинформационных систем и технологий)
- Фонд картографических материалов Российской национальной библиотеки - <http://www.nlr.ru/fonds/maps/>
- Нормативно-правовая база топографических работ - <http://www.rosreestr.ru/kartografy> - официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

19. Учебная аудитория с мультимедийным проектором для лекционных занятий.
20. Две учебные аудитории для проведения практических занятий.
21. Комплект топографических карт масштаба 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 100 000.
22. Условные знаки для топографических карт масштаба 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 100 000.
23. Банк цифровых топографических карт разных масштабов.
24. Парк геодезических приборов: теодолиты 4Т30П, нивелиры Runner, штативы, телескопические рейки.
25. Комплект аэрофотоснимков масштаба 1 : 10 000.
26. Комплект стереоскопических пар аэрофотоснимков.
27. Стереоскопы.
28. Приемники спутникового позиционирования.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлениям и профилям подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчики:

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики

доцент, к.г.н.

А.И. Прасолова

Эксперты:

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского, географический факультет, кафедра геоморфологии и геоэкологии

проректор, зав.каф.,
профессор, д.г.н.

А.Н.Чумаченко

Санкт-Петербургский государственный университет, факультет географии и геоэкологии, кафедра картографии и геоинформатики

доцент, к.т.н.

А.А. Симинеев

Программа одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 19 февраля 2011 года, протокол № 1.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль Основы картографии

Наименование программы

«Картоведение»

Рекомендуется для направления подготовки

021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели освоения дисциплины. Целями освоения дисциплины «Картоведение» являются выработка у студентов твёрдых знаний базовых понятий картографии (элементы карты, способы изображения, приёмы генерализации, типы геоизображений), навыков в создании и анализе карт, умения ориентироваться в изданных картографических произведениях, представлений о методах использования различных картографических произведений в географических исследованиях, знаний возможностей и направлений применения в картографии методов дистанционного зондирования, геоинформационных технологий, средств телекоммуникации.

2. Место дисциплины в структуре ООП. Курс входит в модуль «основы картографии» профессионального цикла подготовки бакалавров по направлению 021300 Картография и геоинформатика. Изучение курса тесно связано с основными природо-ведческими и социально-экономическими географическими дисциплинами, математикой и техническими отраслями знаний, включая геодезию, дистанционное зондирование, фотограмметрию, с мировоззренческими и логико-философскими науками, с геоинформационными технологиями, компьютерной графикой и дизайном.

Для успешного освоения материала необходимы знания основ физико-географических и экономо-географических дисциплин, основ математического анализа и математической статистики, низшей геодезии и топографии.

Курс формирует профессиональное мировоззрение будущих картографов и сообщает им знания о способах отражения окружающего мира, пространственном анализе и моделировании, дает основы работы с картами, атласами и другими геоизображениями как эффективными средствами для исследования размещения, сочетаний и взаимосвязей любых природных и социальных явлений, знакомит с состоянием и перспективами развития картографической науки и производства.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владение профессионально профилированными знаниями в области теоретической и практической картографии и геоинформатики (ПК-12).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы картографии как науки и технологии.

Уметь: - осуществлять сбор, систематизацию и целенаправленную обработку пространственной информации на локальном, региональном и глобальном уровнях для создания карт.

Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации для картографирования, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией и создания карт.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 часа.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Карты. Картография. Картоведение. Определение карты. Другие картографические изображения. Элементы общегеографической и тематической карты. Элементы других картографических произведений. Свойства картографических изображений как географических моделей. Классификация картографических произведений по охвату, масштабу, содержанию, назначению. Понятие об электронных и цифровых картах. Определение картографии и картоведения. Структура картографии. Четыре основные теоретические концепции (языковая, модельно-познавательная, коммуникативная, геоинформационная), их основоположники, понимание роли картографии, сущности гене-

рализации, направления исследований. Виды картографирования. Географическая картография. Значение картографии в современном обществе. Связь картографии с другими науками и изобразительным искусством, дизайном. Картография как область техники и производства.

Свойства карты. Понятие общеземного эллипсоида и референц-эллипсоида. Понятия о картографических проекциях, их видах и свойствах. Классификации проекций. Искажение длин, площадей, углов на картах. Проекции многолистных карт. Эллипс искажений, определение величин искажений. Выбор проекции в зависимости от территории и назначения карты. Координатные сетки. Геометрические и смысловые основы построения компоновки, виды компоновок. Рассмотрение способов изображения явлений на карте (значки, изолинии, качественный фон, количественный фон, ареалы, точечный способ, линейные знаки, знаки движения, локализованные диаграммы, картограммы, картодиаграммы) по следующим позициям: локализация картографируемого явления, графические средства, возможности отображения количественных и качественных характеристик, шкалы (если возможно), совмещение нескольких способов на одной карте. Требования к изображению рельефа, перспективное изображение, отмывка, штрихи крутизны, горизонтали, специальные знаки. Русская гипсометрическая школа, шкалы. Сочетание различных способов изображения на одной карте. Изображение рельефа морского дна. Фотоизображение рельефа. Картографическая генерализация. Факторы генерализации. Смысловая и геометрическая стороны процесса. Приёмы. Генерализация объектов различной локализации. Изменение способов изображения при последовательной генерализации. Дистанционная генерализация космических снимков. Определение картографической топонимики. Виды надписей. Топонимы, термины, пояснительные надписи. Выбор географических названий. Передача иноязычных названий. Размещение надписей. Надписи как условные обозначения. Указатели географических названий.

Общегеографическое и тематическое картографирование. Отличительные особенности каждого вида картографирования. Требования к картам. Топографическая изученность суши, страны. Основные направления развития тематического картографирования в мире. Различные классификации: по тематике, уровню обобщения, по используемым данным, по функциональному назначению, по масштабам. Картографируемые показатели, их репрезентативность, интегральные показатели. Принципы построения и типы легенд тематических карт. Географические принципы картографирования. Этапы картографирования. Комплексное картографирование природы, общества и их взаимодействия. Достижения и проблемы эколого-географического картографирования. Картографическая деятельность гражданских ведомств. Массив изданных общегеографических и тематических карт суши и океана, и карт, представленных в сети Internet.

Источники для создания карт. Астрономо-геодезические данные, общегеографические карты, тематические карты, кадастровые данные, планы и карты, данные дистанционного зондирования, данные непосредственных натуральных наблюдений и измерений, данные гидрометеорологических наблюдений, материалы экологического и других видов мониторинга, экономико-статистические данные, цифровые модели, результаты лабораторных анализов, литературные источники, теоретические и эмпирические закономерности. По каждому из видов источников рассматриваются их краткие характеристики, варианты использования, классификация, даны критерии оценки их точности и достоверности. Картографическая библиография. Российский рынок информации. Internet -данные.

Проектирование, составление и издание карт. Этапы создания карт. Разработка редакционных документов при создании карт, их роль на каждом этапе. Особенности

проектирования, составления и редактирования общегеографических, тематических и специальных карт. Разработка содержания и оформления карт в зависимости от масштаба, назначения. Общие принципы картографического дизайна. Картографическая семиотика. Проектирование систем картографических обозначений. Создание легенды карт. Методы и приемы составления карт. Автоматизация различных этапов процесса: достижения, проблемы, перспективы. Подготовка к изданию. Понятие об издании карт и атласов. Понятие о географическом редактировании. Авторство в картографии.

Атласы и серии карт. Основные серии карт: международные 1:1 млн и 1:2,5 млн, 1:10 млн, серия для ВУЗов. История создания, содержание, переиздание. Требования к содержанию серии карт. Проблемы согласования карт. Определение географического атласа. Классификации атласов по охвату территории, содержанию, назначению. Фундаментальные атласы, комплексные региональные атласы, основные тематические. Понятие национального атласа. Роль России в развитии атласного картографирования. Мультимедийные атласы. Internet - атласы.

Методы использования карт. Информационные свойства карт, исторические открытия, связанные с картами. Понятие об использовании карт, уровни использования. Картографический метод исследования и основные этапы его развития в России и в мире. Способы работы с отдельной картой и серией карт. Изучение по картам структуры, взаимосвязей и динамики географических явлений. Система приемов использования карт: описание по картам, графические и графоаналитические способы, приемы математического анализа, приемы математической статистики и теории информации. Надежность исследований по картам. Особенности использования карт в различных отраслях науки и производства. Понятие о математико-картографическом моделировании. Современное состояние вопроса – уровень автоматизации различных приёмов использования карт.

Геоинформационные технологии в картографии. Определение геоинформатики и геоинформационных систем. Структура ГИС. Типы ГИС. Базы пространственных данных. Картографическая база данных. Электронные карты и атласы, трёхмерные модели, анимационные и мультимедийные проекты. Достижения и проблемы современного этапа. Рост познавательных возможностей карт при повышении степени автоматизации. Возможности выбора оптимального варианта решения проектных задач и многовариантность прогнозных карт при использовании геоинформационных технологий. Понятие инфраструктуры пространственных данных. Перспективы её использования и проблемы применения, связанные с географическими исследованиями.

История мировой и российской картографии. Картография в первобытном обществе и древнем мире, картография в средние века, картография нового и новейшего времени. Роль карт на каждом этапе развития человечества. Допетровская эпоха. Картография в правление Петра I, организация государственных съёмок, первые российские атласы. Русская военная картография. Вклад советской картографии в развитие мировой. Состояние российской картографии на современном этапе. Международное картографическое сотрудничество на современном этапе.

/п	Раздел Дисциплины	Се- мес- тр	Неде- ля семе- ля	Виды учебной ра- боты, включая само- стоятельную работу студентов и трудоем- кость (в часах)	Формы текуще- го контроля успе- ваемости (по неде- лям семестра) Форма проме-
----	----------------------	-------------------	-------------------------	--	---

				Л Е К Ц И И	С Е М И Н А Р	С А М О С Т	И Т О Г О	жуточной аттестации (по семестрам)
	Карты. Картография. Картоведение		1 ,2	4		2	6	Тест
2	Свойства карты		3 ,4	4	4	2	1 0	Зачет по практическим работам
3	Общегеографическое и тематическое картографирование		5 ,6,7	6	4	2	1 2	Тест по лекционному материалу
4	Источники для создания карт		8 ,9	4	2	2	8	Зачет по практическим работам
5	Проектирование, составление и издание карт		1 0	2	2	2	6	Зачет по практическим работам
6	Атласы и серии карт		1 1	2	2	2	6	Тест
7	Методы использования карт		1 2,13	4	4	2	1 0	Зачет по практическим работам
8	Геоинформационные технологии		1 4-16	6		2	8	Реферат
9	История мировой и российской картографии		1 7-18	4		2	6	
	Итого			3 6	1 8	1 8	7 2	экзамен

Ориентировочный перечень практических работ

1. Изучение элементов тематической карты.
2. Определение картографических проекций.
3. Вычисление размеров искажений в картографической проекции.
4. Изучение способов изображения.
5. Выбор способов изображения.
6. Изучение приемов генерализации, зависящих от изменения масштаба на примере топографических карт.
7. Изучение приемов генерализации, зависящих от тематики и назначения карты на примере тематических карт.
8. Изучение легенд тематических карт.
9. Изучение общегеографических и тематических атласов.
10. Вычисление объёмов по картам.

5. Рекомендуемые образовательные технологии:

- системный подход к преподаванию и усвоению знаний с учетом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействия;

- представлены все три аспекта педагогических технологий: научный, описатель-

ный (аналитический), творческий (созидательный).

При чтении данного курса применяются типы лекций, различающиеся по дидактическим задачам: текущие, установочные, обзорные, лекции-консультации, заключительно-обобщающие. Все лекции по количеству иллюстративного материала относятся к виду «лекции-визуализации» (с усиленным элементом наглядности).

Широко используются в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий (ролевые игры: составитель-редактор, заказчик-исполнитель, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских компаний, выступающих на рынке геоинформационных технологий, данных дистанционного зондирования и картографического производства, мастер-классы экспертов и специалистов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Виды самостоятельной работы: рефераты, картографические проекты, доклады, эссе. **Виды контроля самостоятельной работы:** оценка рефератов и эссе, аудиторный доклад, представление картографического проекта.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ:

1. Связь картографии и искусства.
2. Анализ тематических карт на весь мир, представленных в сети Internet.
3. Картографирование экологических ситуаций и проблем.
4. Оперативное картографирование.
5. Роль факультета в развитии комплексного картографирования.
6. Карты из серии «Для ВУЗов», созданные на кафедрах факультета.
7. Картографирование загрязнения окружающей среды.
8. Подбор источников для создания определённой тематической карты.
9. Анализ атласов, представленных в сети Internet.
10. Написание текста для раздела атласа.
11. Национальные атласы в сети Internet.
12. Опыт использования ГИС-технологий для решения проблем окружающей среды.
13. Мультимасштабное картографирование.
14. Мультимедийное картографирование.
15. Геопорталы, понятие, определение, анализ, представленных в сети Internet.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Виды геоизображений.
2. Связь картографии с географическими науками.
3. Способы изображений для явлений сплошного распространения.
4. Способы изображений для явлений рассеянного распространения.
5. Способы изображений для явлений, локализованных в пунктах.
6. Особенности картографирования океанов.
7. Задачи и пути дальнейшего развития общегеографического картографирования.
8. Возможности использования общегеографических карт как источников информации.
9. Основные тенденции развития тематической картографии.
10. Карты взаимосвязей явлений.
11. Аэрокосмические источники, область применения в географии.
12. Понятие референц-эллипсоида. Референц-эллипсоид России.
13. Научно-справочные социально-экономические атласы.

14. Научно-справочные физико-географические атласы.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Определение карты. Происхождение термина. Свойства карты как модели действительности.
2. Классификация карт по тематике.
3. Определение картографии. Система картографических дисциплин.
4. Картоведение и его содержание.
5. Связи картографии с другими науками. Значение картографии для географических дисциплин.
6. Коммуникативная концепция в картографии.
7. Истоки европейской картографии. Основные произведения.
8. Картограммы и картодиаграммы.
9. Изображение рельефа горизонталями. Гипсометрические шкалы.
10. Генерализация явлений рассеянного распространения.
11. Генерализация явлений сплошного распространения.
12. Географические принципы генерализации.
13. Картографическая топонимика.
14. Аналитические, комплексные и синтетические карты.
15. Инвентаризационные, оценочные и прогнозные карты.
16. Принципы выбора картографических проекций. Проекция для карт мира, полушарий, материков и океанов, стран и регионов.
17. Искажения в картографических проекциях. Их распределение, способы оценки размеров искажений на картах.
18. Координатные сетки. Разграфка многолистных карт. Компоновка.
19. Географические атласы, как системные картографические произведения.
20. Национальные атласы.
21. Картографический метод исследования.
22. Геоинформационное картографирование.
23. ИПД, понятие, концепция создания и развития в РФ, перспективы использования.
- 24.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Берлянт А. М. Картография. М.: УКД, 2010, 322 с.
2. Берлянт А. М. Теория геоизображений. М.: ГЕОС, 2006, 261 с.
3. Картоведение, под ред. А. М. Берлянта. М.: Аспект-Пресс, 2003, 477 с.
4. Салищев К.А. Картоведение. Изд. МГУ, М., 1990, 400 с.

б) дополнительная литература:

1. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. М.Изд. МГУ, 1988, 252 с.
2. Востокова А.В., Кошель С.М., Ушакова Л.А. Оформление карт. М.: Аспект-Пресс,
3. Географическое картографирование: карты природы, под ред. Е.А.Божжилиной. М., Изд. МГУ, 2005, 173 с.
4. Заруцкая И.П., Красильникова Н.В. Проектирование и составление карт природы. М., Изд. МГУ, 1989, 296 с.
5. Заруцкая И.П., Сваткова Т.Г. Проектирование и составление карт. Обще-географические карты. М., Изд. МГУ, 1982, 208 с.

6. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В., Аэрокосмические методы географических исследований. М., Изд. АCADEMIA, 2004, 333 с.
7. Комплексные региональные атласы / Под ред. К.А. Салищева.– М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976.– 637 с.
8. Кравцова В.И. Космические методы изучения природной среды. Современный фонд космических снимков. М.Изд. МГУ, 1992, 136 с.
9. Лабутина И.А. Дешифрирование космических снимков. М.: Аспект-Пресс, 2004, 184 с.
10. Лурье И.К., Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. М., Изд. КДУ, 2010, 340 с.
11. Лютый А.А. Язык карты: сущность, система, функции. М, 1988, 291 с.
12. Новаковский Б.А., Тульская Н.И. Аэрокосмические методы в географических исследованиях. Изд. МГУ, М., 2003, 144 с.
13. Прохорова Е.А. Географическое картографирование: социально-экономические карты. М., Изд. МГУ, 2009, 235 с.
14. Прохорова Е.А. Социально-экономические карты. М., Изд. КДУ, 2010, 390 с.
15. Салищев К.А. Проектирование и составление карт. М., Изд. МГУ, 1987, 240 с.
16. Сваткова Т.Г. Атласная картография. М.: Аспект-Пресс, 2002, 2003 с.
17. Сваткова Т.Г., Алексеенко Н.А. Географическое картографирование: общегеографические карты. М., Изд. МГУ, 2008, 149 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- Сайт [Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии](http://www.rosreestr.ru), <http://www.rosreestr.ru>;
- Сайт Международной картографической Ассоциации, <http://icasi.org/>;
- Сайт ГИС-Ассоциации России, www.gisa.ru;
- Сайт «DATA+», www.dataplus.ru;
- Сайт инженерно-технологического центра Сканекс, www.scanex.ru/en/;
- Сайт международного центра геофизических данных, <http://www.ngdc.noaa.gov>;
- Сайт геологической службы США, <http://www.usgs.gov/>;
- Сайт национальной топографической системы Канады, <http://maps.nrcan.gc.ca/>;
- Сайт Британской картографо-геодезической службы, <http://www.ordnancesurvey.co.uk>;
- Сайт Национальной картографической службы Австралии, <http://www.ga.gov.au/>;
- Главный портал Гео Мета, www.geometa.ru;
- Портал «География – электронная земля», www.webgeo.ru.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

29. Учебная аудитория на 25 мест с мультимедийным проектором для проведения семинарских занятий;
30. Компьютерный класс с доступом в Интернет;
31. Картографические фонды научных и публичных библиотек.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчик:

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики

доцент, к.г.н.

Н.А. Алексеенко

Эксперты:

Географический факультет Удмуртского государственного университета

профессор, д.г.н.

В.И. Стурман

Санкт-Петербургский государственный университет, факультет географии и геоэкологии, кафедра картографии и геоинформатики

зав.кафедрой, профессор, д.г.н.

Г.Д. Курошев

Институт географии РАН, лаборатория картографии

зав. лабораторией картографии, к.г.н.

Н.Н. Комедчиков

Программа одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 18-19 февраля 2011 года, протокол № 1-гео/умо..

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль Основы картографии

**Программа дисциплины
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТОГРАФИЯ»**

**Рекомендуется для направления подготовки
021300 Картография и геоинформатика**

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическая картография» является приобретение студентами общих и специальных знаний, а также практических навыков по владению математической основой географических карт. Специфической особенностью географических карт является их математически определенное построение. Математическая определенность достигается при опоре на геодезическую основу и при помощи математической основы карт. Благодаря этому, размещение картографических образов на карте однозначно соответствует расположению отображаемых объектов и явлений в пространстве и во времени.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Математическая картография» включена в Профессиональный цикл Базовой (общепрофессиональной) части и входит в модуль «Основы картографии».

Дисциплина «Математическая картография» требует знаний по топографии, основам геодезии, географии, математике, информатике и компьютерной технике. Она опирается на знания, полученные в курсе «Геодезические основы карт».

Курс необходим в качестве предшествующего для дисциплин следующих модулей: «Географическое картографирование», «Геоинформационное картографирование» и «Дистанционное зондирование».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В процесс изучения дисциплины «Математическая картография» формируются части компетенций, дополнительно раскрытые ниже компонентами в виде знаний, умений и владений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: особенности элементов математической основы карт с целью правильного отображения в плоскости проекции пространственно-временных закономерностей формирования, функционирования и развития геосистем при составлении, редактировании и издании общегеографических и тематических карт и атласов, как в традиционной аналоговой, так и в цифровой формах (ПК-13).

Уметь: разрабатывать математическую основу в соответствии с требованиями отображаемой географической ситуации при составлении общегеографических и тематических карт, атласов и других видов картографических произведений, в том числе с использованием геоинформационных и издательских технологий (ПК-17).

Владеть: методами оценки информационных и коммуникационных свойств картографических проекций, способами их выбора, расчёта, компоновки, преобразования и дальнейшего использования, в том числе с учетом геоинформационных технологий и технологий Интернет-картографирования (ПК-23).

4. Структура и содержание дисциплины «Математическая картография»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часа.

Структура дисциплины

Введение.

Элементы математической основы карт. Главный масштаб карты, частные масштабы, временной масштаб. Динамические переменные. Картографическая проекция. Картографическая сетка, рамки карты, координатные сетки. Средний меридиан проекции. Смещённая географическая сетка. Системы нормальных, косых и поперечных полярных сферических координат.

Искажения в картографических проекциях. Метрические элементы поверхности, коэффициенты Гаусса. Отображение линейного элемента, угла между меридианом и параллелью, азимута отрезка и площади элементарной трапеции со сферы и эллипсоида вращения на плоскость карты. Искажения длин линий, площадей участков, угловых элементов и форм в плоскости проекции. Способы отображения локальных искажений. Фигуры искажений.

Классификация картографических проекций. Признаки классификаций. Проекция регулярных и реальных поверхностей. Классификация по виду уравнений проекций, по способам построения, по ориентировке картографической сетки. Проекция карт Земли, проекция карт космического пространства. Классификация проекций по характеру и величинам искажений. Классификация проекций по виду нормальной картографической сетки. Проекция с параллелями постоянной кривизны. Азимутальные, конические, цилиндрические проекции. Псевдоазимутальные, псевдоконические, псевдоцилиндрические проекции. Поликонические проекции. Проекция с параллелями переменной кривизны. Классификация по составу параметров математических элементов. Составные проекции. Многополосные проекции. Многогранные проекции. Проекция анаморфированного пространства.

Способы получения проекций. Прямые способы получения проекций. Графо-геометрические способы. Способы перспективного проектирования шара на плоскость, на поверхность конуса, на боковую поверхность цилиндра. Построение проекций по эскизам картографических сеток. Производные проекции. Проекция реальных поверхностей. Изыскание проекций с заданными свойствами искажений. Получение равноугольных проекций. Наилучшие равноугольные проекции. Получение равновеликих и произвольных проекций. Оптимизация искажений в картографических проекциях.

Картографические проекции карт различного назначения. Проекция общегеографических карт. Проекция карт мира, полушарий, океанов, частей света, материков и их частей, Российской Федерации. Проекция топографических карт. Проекция навигационных карт. Проекция карт мира масштабов 1:1 000 000 и 1:2 500 000. Проекция карт природы. Проекция социально-экономических карт.

Преобразования, картометрия, распознавание и выбор проекций. Преобразования проекций по известным их параметрам и уравнениям. Преобразования с помощью аппроксимирующих математических моделей. Аффинное преобразование. Проективное преобразование. Полиномиальные преобразования. Сплайн-аппроксимации. Статистические методы преобразования. Принципы современной картометрии. Определение длин линий. Определение площадей участков. Определение угловых величин. Распознавание и выбор проекций. Определение по карте вида проекции и данных о ней. Принципы выбора картографических проекций.

**Распределение разделов дисциплины «Математическая картография»
по видам учебной работы**

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоем- кость (в часах)				Формы те- кущего контро- ля успеваемо- сти (по неделям семестра) Форма про- межуточной ат- тестации (по семестрам)
				Л ек- ции	Се минары и прак- тич. работы	Са мос- тоят. ра бота	Об щ. Тру- до-емк.	
	Введение.Элементы математической основы карт		1-3	6	2		8	-
	Искажения в картографических проекциях		4-6	4	5	2	11	Зачет по практическим работам
	Классификация картографических проекций		7-9	5	4	2	11	Зачет по лекциям, семинару
	Способы получения проекций		10-12	3	6	2	11	Зачет по практическим работам
	Картографические проекции карт различного назначения		13-15	4	6	6	16	Зачет по практическим работам
	Преобразования, картометрия, распознавание и выбор проекций		16-18	4	5	6	15	Зачет по лекциям, семинару
	Всего			26	28	18	72	Экзамен

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Математическая картография» применяются следующие виды образовательных технологий: развивающее и проблемное обучение, проектные методы обучения, лекционно-семинарская система обучения, техно-

логия развития критического мышления, компьютерные и Интернет методы обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемно-тематические.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов

1. Картографические проекции географических карт СССР и России.
2. Картографические проекции географических карт мира.
3. Картографические проекции географических карт полушарий.
4. Картографические проекции географических карт океанов.
5. Картографические проекции географических карт континентов.
6. Картографические проекции карт природы.
7. Картографические проекции социально-экономических карт.
8. Преобразования картографических изображений из одной проекции в другую.
9. Принципы современной электронной картометрии – учет искажений в проекциях.
10. Проекция анаморфированного пространства.
11. Многогранные проекции – используемые многогранники.
12. Проекция, используемые в современных картографических программных пакетах.

Перечень контрольных вопросов и заданий

1. Что понимают под термином <математическая основа карты>?"
2. Что определяет главный масштаб длин?
3. Какую параллель называют главной?
4. Какие математические элементы электронной карты называют динамическими переменными?
5. Временной масштаб - что это такое?
6. Почему на некоторых тематических картах нет картографической сетки?
7. Электронные карты - каковы особенности их масштабов?
8. Как называется система полярных координат, полюс которой совмещен с географическим полюсом?
9. Чему равна широта условного полюса в проекциях поперечной ориентировки?
10. Как классифицируют проекции по характеру искажений?
11. В узлах картографической сетки эллипсы искажений имеют форму кругов. Какая это проекция по характеру искажений?
12. Как по карте определить частный масштаб площади?
13. Экстремальные частные масштабы длин одинаковы, чему равны максимальные искажения углов?
14. Какие искажения характеризует индикатриса Тиссо?
15. Какими свойствами обладает азимутальная стереографическая проекция?
16. Чем отличаются проекции реальных поверхностей от проекций регулярных поверхностей?
17. Какими свойствами обладает нормальная азимутальная равнопромежуточная проекция?

18. Чем в нормальных конических проекциях определяется величина разрыва у полюса?
19. Как получена многогранная проекция Р.Б. Фуллера?
20. Какими линиями изображают меридианы и параллели в псевдоцилиндрических проекциях?
21. Как отличить равновеликую цилиндрическую проекцию от равноугольной или произвольной?
22. Чем отличается прямая задача математической картографии от обратной задачи?
23. Ортографическая проекция шара на цилиндр. Какой характер искажений в этой проекции?
24. Какие проекции называют производными?
25. Как получена проекция Международной карты мира масштаба 1:1 000 000?
26. Как получена производная проекция Аитова-Гаммера?
27. Как получена производная проекция Винкеля?
28. Как получена производная цилиндрическая проекция Миллера?
29. Как формулируется теорема Чебышева о наилучших равноугольных картографических проекциях?
30. Какой особенностью обладает равноугольная проекция Лагранжа?
31. Чему равны искажения углов на краю полушария в равновеликой азимутальной проекции?
32. Каким ценным свойством для тематического картографирования обладает проекция Меркатора?
33. Какая проекция использована для карт распределения в Мировом океане живого вещества, продукции фитомассы и донных отложений?
34. В какой проекции показан Индийский океан в Атласе океанов?
35. В какой проекции на картах России обычно отображается Северный Ледовитый океан?
36. В каких проекциях в большинстве случаев составляют карты материков и стран света?
37. В каком способе главные параллели равнопромежуточных конических проекций выбираются так, чтобы на крайних параллелях частные масштабы длин были одинаковыми и во столько раз больше 1, во сколько раз наименьший масштаб по параллели был меньше 1?
38. В каких случаях приходится трансформировать проекции?
39. Какие существуют подходы к трансформированию проекций? Какие из них обеспечивают наибольшую точность?
40. Какие применяются математические модели для преобразования изображений из одной проекции в другую?
41. Какие могут быть выполнены изменения в изображениях при помощи аффинного преобразования?
42. Чем отличается проективное преобразование от аффинного преобразования? Сколько нужно иметь опорных точек для выполнения этих преобразований?
43. В чем суть локальных аффинных и локальных проективных преобразований?
44. Какие достоинства и недостатки у полиномиальных преобразований? Для каких преобразований используются гармонические полиномы?
45. Как осуществляется контроль качества преобразования изображений из проекции в проекцию при помощи аппроксимирующих математических моделей?
46. Какие задачи решаются методами картометрии?
47. Какие погрешности влияют на точность картометрических определений?
48. При каких условиях следует отказаться от измерения длин по картам и перейти к

их определению решением обратных геодезических задач?

49. Почему возникает проблема распознавания проекций?

50. Как группируются факторы, которые определяют выбор картографической проекции?

Примерный перечень контрольных вопросов по итогам освоения дисциплины

1. Роль математической основы карт в эпоху технологий геоинформационного картографирования.

2. Математическая основа карты, позиционные и временные элементы, динамические переменные.

3. Математические элементы карты – главный масштаб, частные и временной масштабы.

4. Математические элементы карты – картографическая проекция и картографическая сетка.

5. Условный полюс и условный экватор. Сетка условных меридианов и параллелей. Их назначение.

6. Зависимость зенитных расстояний альмукантаратов от широт параллелей и долгот меридианов.

7. Взаимосвязь азимутов вертикалов с широтами параллелей и долготами меридианов.

8. Коэффициенты Гаусса. Их применение для анализа искажений в картографических проекциях.

9. Искажения в проекции углов между меридианами и параллелями.

10. Определение частного масштаба длин по коэффициентам Гаусса.

11. Искажения азимутов в проекции.

12. Определение длин линий с учетом искажений в картографической проекции.

13. Экстремальные частные масштабы длин в картографической проекции.

14. Главные направления в картографической проекции. Азимуты главных направлений.

15. Искажения площадей. Оценка по коэффициентам Гаусса частного масштаба площади.

16. Определение площадей с учетом их искажений в проекции.

17. Искажения в проекции углов и форм.

18. Эллипс искажений как комплексная характеристика искажений.

19. Локальные показатели искажений. Их визуализация.

20. Интегральные показатели и оптимизация искажений в проекции.

21. Фигуры искажений. Их построение на электронных картах.

22. Показатели искажений длин и площадей, определяемые по фигурам искажений.

23. Показатели искажений форм, определяемые по фигурам искажений.

Коэффициент стереографичности. Оценка угла классификации проекции по фигурам искажений.

24. Применение коэффициентов Гаусса для анализа и оценки искажений проекций.

25. Классификация картографических проекций, основные классификационные признаки.

26. Классификация проекций по виду нормальной картографической сетки.

27. Классификация проекций по характеру и величинам искажений. Оценка угла классификации по локальным и обобщенным критериям искажений.

28. Классификация проекций по составу параметров математических элементов – составные, многополосные и многогранные проекции.

29. Азимутальные проекции, их виды, использование при построении карт суши и океанов.
30. Псевдоазимутальные проекции, их использование для построения карт мира и карт океанов.
31. Конические проекции. Их применение для построения карт Российской Федерации.
32. Простая поликоническая проекция. Её использование при построении многолистной карты мира масштаба 1:1 000 000.
33. Поликонические проекции ЦНИИГАиК, предназначенные для карт мира.
34. Цилиндрические картографические проекции. Их использование для построения карт мира.
35. Цилиндрическая проекция Меркатора, области ее использования.
36. Цилиндрические равновеликие проекции. Зависимость соотношения размеров вертикальной и горизонтальной рамок карты мира от выбора главных параллелей.
37. Псевдоцилиндрические проекции Эккерта.
38. Псевдоцилиндрическая проекция Робинсона, области её современного применения.
39. Псевдоцилиндрическая проекция Гинзбурга, её особенности и предназначение.
40. Проекция Затонского, её применение для карт мирового океана.
41. Современные проекции навигационных карт.
42. Факторы, определяющие выбор проекции для тематических карт.
43. Прямые способы получения картографических проекций.
44. Глобулярные проекции как пример решения прямой задачи математической картографии графо-геометрическими построениями.
45. Построение азимутальных проекций способом перспективного проектирования.
46. Построение азимутальных проекций многократным проектированием земной сферы на вспомогательные промежуточные сферы, а с последней сферы – на плоскость.
47. Построение цилиндрических проекций способом перспективного проектирования.
48. Построение конических проекций способом перспективного проектирования.
49. Производные проекции. Способы их получения.
50. Построение проекций по эскизам картографических сеток.
51. Алгоритм расчета косых и поперечных азимутальных и цилиндрических проекций.
52. Изыскание проекций с заданными свойствами. Условия получения равнопромежуточных, равновеликих и равноугольных проекций.
53. Теорема Чебышева о наилучших равноугольных проекциях.
54. Проекции с приспособляемыми изоколами, проекция Лагранжа.
55. Нормальные цилиндрические проекции эллипсоида – общая характеристика, получение равноугольных, равнопромежуточных и равновеликих проекций.
56. Нормальные конические проекции эллипсоида – общая характеристика, получение равноугольных, равнопромежуточных и равновеликих проекций.
57. Нормальные азимутальные проекции эллипсоида – общая характеристика, получение равноугольных, равнопромежуточных и равновеликих проекций.
58. Построение произвольных цилиндрических проекций способом Урмаева.
59. Псевдоконические проекции – геометрическая интерпретация. Проекция Бонна.
60. Псевдоцилиндрические проекции. Проекция Мольвейде и её применение.
61. Определение параметров нормальных конических проекций, построенных на касательном конусе.

62. Определение параметров конических проекций на секущем конусе упрощенным способом Каврайского.
63. Способ Витковского определения главных параллелей конических проекций на секущем конусе.
64. Способ Тиссо–Каврайского расчета главных параллелей конических проекций на секущем конусе.
65. Способ Красовского определения параметров конических проекций на секущем конусе при частном масштабе длин по меридиану $m < 1$.
66. Минимизация искажений в конических проекциях путем определения их параметров по методу наименьших квадратов.
67. Преобразование проекций по известным уравнениям и параметрам.
68. Преобразование картографических проекций по опорным точкам при помощи математических моделей.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Бугаевский Л. М. Математическая картография. Учебник для вузов по специальности "Картография". – М.: "Златоуст", 1998. – 400 с.
2. Гинзбург Г. А., Салманова Т. Д. Атлас для выбора картографических проекций. Труды ЦНИИГАиК. 1957. Вып. 110. – 239 с.
3. ГОСТ 21667-76. Картография. Термины и определения.
4. Ледовская Л. С. Дополнение к атласу для выбора картографических проекций. "Труды ЦНИИГАиК. 1957. Вып. 110". – М.: ОНТИ ЦНИИГАиК, 1975. – 108 с.
5. Павлова А. А. Морские навигационные карты. Л.: Изд-во ЛГУ, 1961. – 180 с.
6. Серапинас Б.Б. Математическая картография. Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 336 с.
7. Snyder J. P., Voxland P. M. An Album of Map Projections. U.S. Geological Survey Professional Paper 1453. U.S. Government Printing Office: 1989. – 249 p.

б) дополнительная литература:

1. Аляутдинов Р. А., Кошель С.М. Геометрическая трансформация картографических проекций. // Геодезия и картография. – 2000, № 6, с. 36–39.
2. Берлянт А.М., Серапинас Б.Б. Математические элементы и надежность геоизображений // Вест. Моск. Ун-та. Серия 5. География. 2004, № 3, с. 10-14.
3. Бугаевский Л. М. Теория картографических проекций регулярных поверхностей. – М.: "Златоуст", 1999. – 144 с.
4. Гинзбург Г. А., Салманова Т. Д. Пособие по математической картографии. Труды ЦНИИГАиК. Вып. 160. М.: Недра, 1964. – 456 с.
5. Нефедова Е.А. Картографические проекции для карт СССР и России // К.А. Салищев и географическая картография (к 90-летию со дня рождения). – М.: МЦ РГО. 1995. С. 99-123.
6. Прохорова Е.А., Серапинас Б.Б. О математической основе социально-экономических карт // Вест. Моск. Ун-та. Серия 5. География. 2006, №2, с. 18-22.
7. Серапинас Б.Б. Основы теории картографических проекций. Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та. 1988. – 142 с.
8. Серапинас Б.Б. Пространственно-временная основа геоизображений // Вест. Моск. Ун-та. Серия 5. География. 2007, №4, с. 5-9.
9. Свентэк Ю. В. Теоретические и прикладные аспекты современной картографии. – М.: Эдиториал УРСС, 1999. С.44–56.

10. Флейс М.Э. Метод пересчета координат точек из прямоугольных в географические для любой аналитически заданной проекции // Геодезия и картография. 1989, № 9, с 34–36.

11. Флейс М.Э., Борисов М.М., Александрович М.В. Картографические проекции и согласование разновременных карт России и Советского союза в геоинформационной среде. // Известия РАН. Серия географическая. 2008. № 5. С.118-125.

в) информационное обеспечение, Интернет-ресурсы

10. Информационный сайт ЦГИ ИГРАН <http://geocnt.geonet.ru>

11. A world of projections - a photoset on Flickr.

<http://www.flickr.com/photos/sbprzd/sets/72057594138628700>

12. Dana P.H. Map Projection Overview.

<http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/mapproj/mapproj.html>

13. Fuller Projection. <http://www.grunch.net/synergetics/map/dymax.html>

14. National Atlas of the United States. <http://www.nationalatlas.gov/>

15. The Arthur H. Robinson Map Library at the University of Wisconsin-Madison.

<http://www.geography.wisc.edu/maplib/index.html>

16. Welcome to Carlos A. Furuti Map Projection Pages.

<http://www.progonos.com/furuti/MapProj/CartIndex/cartIndex.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных, практических и семинарских занятий.

2. Компьютерный класс с доступом в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению и профилю подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчики:

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики

профессор, д.г.н.

Б.Б. Серапи-
нас

Эксперты:

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского, географический факультет, кафедра геоморфологии и геоэкологии

проректор, зав.каф.,
профессор, д.г.н.

А.Н. Чума-
ченко

Санкт-Петербургский государственный университет, факультет географии и геоэкологии, кафедра картографии и геоинформатики

доцент, к.г.н.

О.А. Павлова

Программа одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 19 февраля 2011 года, протокол № 1.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль Основы картографии

**Наименование дисциплины
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАРТ**

**Рекомендуется для направления подготовки
021300 Картография и геоинформатика**

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Геодезические основы карт» является приобретение общих и специальных знаний об земных системах отсчёта, системах координат и системах счёта времени, используемых в картографо-геодезических работах, методах решения задач по определению, применению и трансформированию координат, современных методах создания координатной отсчётной основы, и других геодезических работах, направленных на сбор, систематизацию, обработку и интерпретацию пространственной информации на локальном, региональном и глобальном уровнях в интересах картографии, геоинформационного картографирования и аэрокосмических методов зондирования земной поверхности.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Геодезические основы карт» включена в Профессиональный цикл Базовой (общепрофессиональной) части и входит в модуль «Основы картографии».

Дисциплина «Геодезические основы карт» требует знаний по топографии, основам геодезии, географии, математике, информатике и компьютерной технике.

Дисциплина служит фундаментом курсов «Основы спутникового позиционирования» и «Математическая картография». Она необходима в качестве предшествующей для дисциплин модулей «Географическое картографирование», «Геоинформационное картографирование» и «Дистанционное зондирование».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В процесс изучения дисциплины формируются части компетенций, дополнительно раскрытые ниже компонентами в виде знаний, умений и владений. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: современные концепции и принципы формирования пространственно-временных систем отсчёта; принципы представления и описания фигуры Земли и её гравитационного поля; системы координат для решения картографо-геодезических задач; принципы, методы и средства построения и математической обработки современных практических реализаций координатных систем отсчёта и их отсчётных основ в целях использования этих знаний в ходе применения картографических и аэрокосмических методов в географических исследованиях (ПК-6), работы в компьютерных и Интернет сетях, при создании баз данных, при обработке материалов дистанционного зондирования и результатов глобального спутникового позиционирования (ПК-15).

Уметь: решать задачи по вычислению геометрических элементов шарообразной и эллипсоидальной моделей Земли, географических координат на земном шаре и земном эллипсоиде; решать задачи по определению по географическим координатам плоских и пространственных прямоугольных координат, а по ним – географических координат; использовать эти навыки и теоретические знания на практике (ПК-10), при составлении разных видов картографических произведений с применением геоинформационных технологий (ПК-17), при создании цифровых моделей Земли (ПК-19), сборе и обработке пространственных данных при помощи систем спутникового позиционирования (ПК-22).

Владеть: профессионально профилированными знаниями, умениями и навыками применения координатных систем отсчёта при сборе, хранении и обработке пространственно-временной информации, решении геодезических задач на плоскости, земном шаре, земном эллипсоиде и в трёхмерном пространстве в ходе решения задач теоретической и практической картографии и геоинформатики (ПК-12, ПК-14).

4. Структура и содержание дисциплины «Геодезические основы карт»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 часа.

Структура дисциплины

Введение. Задачи и содержание курса. Его связь с картографическими дисциплинами. Земные координатные системы отсчёта и их составные части: 1) системы координат, используемые в картографо-геодезических задачах, 2) параметры Земли, определяющие исходные геодезические и высотные даты, 3) координатная отсчётная основа – геодезические сети. Территориальные уровни земных систем отсчета.

Система географических координат. Географическая система астрономических широт, долгот и азимутов. Географическая система координат земной сферы. Полярные координаты на сфере – географический азимут и ортодромия. Связь сферических координат с астрономическими координатами. Географическая система координат земного эллипсоида. Земные эллипсоиды, их параметры. Геодезические широта, долгота, азимут и высота. Геоцентрические широта и долгота. Приведенная широта. Радиусы эллипсоида вращения. Длины дуг параллелей и меридианов. Площадь сфероидической трапеции. Полярные координаты на эллипсоиде вращения – геодезический азимут, геодезическая линия, локсодромия. Изометрические координаты на земном шаре и земном эллипсоиде. Отображение земного эллипсоида на шар. Цели и задачи замены эллипсоида шаром. Способы проектирования (отображения) эллипсоида на шар. Сферическое (по нормалям) проектирование. Геоцентрическое (по радиус-векторам) проектирование. Равноугольное проектирование. Равновеликое проектирование. Проектирование с сохранением длин параллелей и сохранением длин меридианов. Вычисление географических координат. Решение прямой и обратной геодезических задач на сфере и на эллипсоиде. Понятие о способе решения главных геодезических задач способом Бесселя. Решение прямой и обратной задач на эллипсоиде по локсодромии.

Система координат в плоскости геодезической проекции. Требования к геодезической проекции для введения плоских координат. Прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера и УТМ. Вычисление плоских прямоугольных координат по геодезическим широтам и долготам. Вычисление геодезических широт и долгот по плоским прямоугольным координатам. Полярные координаты на плоскости. Взаимосвязь геодезического азимута и дирекционного угла. Гауссово сближение меридианов. Поправка за кривизну изображения геодезической линии в плоскости проекции. Масштаб длин и масштаб площади. Поправки в длины линий. Преобразование плоских координат из данной зоны в смежную зону. Трансформирование плоских координат из одной системы отсчета в другую.

Прямоугольные координаты в трёхмерном пространстве. Геоцентрические и квазигеоцентрические координаты. Геоцентр и его стабильность. Ось вращения Земли

и изменения её положения в пространстве вследствие прецессии, нутации и движения полюсов. Вычисление пространственных прямоугольных координат. Вычисление пространственных прямоугольных координат по геоцентрическим и по геодезическим координатам. Вычисление геодезических широт, долгот и высот по пространственным прямоугольным координатам. Топоцентрические декартовы координаты. Трансформирование пространственных координат по семи параметрам.

Поле силы тяжести Земли и системы счёта высот. Сила тяжести и её потенциал. Уровненные поверхности. Геоид. Нормальное гравитационное поле Земли. Условия введения нормального гравитационного поля. Понятие об описании потенциала силы тяжести гармоническими коэффициентами и системой точечных масс. Фундаментальные геодезические постоянные. Возмущающий потенциал. Аномалии силы тяжести. Уклонения отвеса. Взаимосвязь астрономических и геодезических координат. Азимуты Лапласа. Основные системы счёта высот в поле силы тяжести Земли. Ортометрические высоты и высоты геоида. Нормальные высоты, квазигеоид, высоты квазигеоида. Различия высот геоида и квазигеоида. Понятие о способах определения высот квазигеоида. Понятие о введении единой международной отсчетной вертикальной основы.

Системы счёта времени. Астрономические способы определения времени. Звёздное время. Истинное и среднее солнечное время. Поясное, декретное, летнее время. Системы счёта атомного времени. Международное атомное время (ТАИ). Всемирное координированное время (UTC). Земное время (ТТ). Геоцентрическое координатное время (TCG). Барицентрическое координатное время (TCB). Отсчёт больших отрезков времени: год, юлианские даты.

Исходные даты. Историческое понятие об исходных датах. Исходные даты геоцентрических координатных систем отсчёта, опорный нулевой меридиан и опорный полюс. Высотные (вертикальные) даты.

Координатная геодезическая отсчётная основа. Геодезические сети как способ закрепления координатных систем отсчёта. Классификации геодезических сетей. Принципы закрепления пунктов геодезических сетей. Теоретические основы методов построения наземных сетей. Понятие о триангуляции, трилатерации, полигонометрии, нивелирных сетях, гравиметрических сетях. Их историческое и современное значения. Теоретические основы построения пространственных космических сетей. Применение внегалактических радиоисточников, искусственных спутников Земли, глобальных систем позиционирования. Уравнивание геодезических сетей. Задачи уравнивания, применение метода наименьших квадратов, способы уравнивания. Понятия о параметрическом и коррелятивном способах уравнивания. Точность элементов уравненных сетей.

Координатные системы отсчёта. Международная общеземная система отсчёта ITRS и её отсчетная основа ITRF. Мировая геодезическая система WGS-84 и её геодезическая отсчетная основа. Общеземная система «Параметры Земли» ПЗ-90.02 и её космическая геодезическая сеть КГС. Региональные координатные системы отсчёта. Европейская координатная система ETRS и её отсчетная основа ETRF. Североамериканская система геодезических дат NAD-83. Североамериканская система высот NAVD-88. Координатные системы отсчёта Российской Федерации. Государственная система координат СК-42 и её астрономо-геодезические сети АГС. Государственная система координат СК-95 и её Государственные геодезические сети ГГС, построенные на основе сетей АГС, ДГС и КГС. Современные геодезические сети Российской Федерации ФАГС, ВГС и СГС-1. Балтийская система нормальных высот. Местные координатные системы России.

Распределение разделов дисциплины «Геодезические основы карт» по видам учебной работы

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоем- кость (в часах)				Формы те- кущего контро- ля успеваемо- сти (по неделям семестра) Форма про- межуточной ат- тестации (по семестрам)
				Л ек- ции	Се минары и прак- тич. работы	Са мос- тоят. ра бота	Об щ. Тру- до-емк.	
	Введение		1	2	1	2	5	-
	Система географических координат		2- 6	8	7	2	17	Тест, кон- трольная, зачет
	Система координат плоскости геодезической проекции	в	7- 9	3	6	2	11	Тест, опрос, зачет.
	Прямоугольные координаты трёхмерном пространстве	в	10 -11	2	4	2	8	Тест, опрос, зачет
	Поле силы тяжести Земли и системы счёта высот		12 -13	2	4	2	8	Тест, кон- трольная, зачет
	Системы счёта времени		14	1	2	2	5	Тест, опрос, зачет
	Исходные даты		15	1	2	2	5	Тест, опрос, зачет
	Координатная геодезическая отсчётная основа		16 -17	2	4	2	8	Тест, кон- трольная, зачет
	Координатные системы отсчёта		18	1	2	2	5	Тест, опрос, зачет
	Всего		18	2 2	32	18	72	Экзамен

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Геодезические основы карт» применяются следующие виды образовательных технологий: развивающее и проблемное обучение, проектные методы обучения, лекционно-семинарская система обучения, технология развития критического мышления, компьютерные и Интернет методы обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, про-

блемно-тематические.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов

1. Геоцентрические координатные системы отсчёта.
2. Системы счёта ортометрических и нормальных высот.
3. Способы определения высот квазигеоида.
4. Задачи и проблемы развития единой общеземной система отсчёта высот.
5. Международная общеземная система отсчёта координат ITRS.
6. Общеземные системы отсчёта координат WGS-84 и ПЗ-90.02.
7. Геодезическая отсчетная основа высот и плановых координат РФ.
8. Причины и источники изменений во времени координатных отсчетных основ.
9. Современные методы построения координатной геодезической основы.
10. Метод радиоинтерферометрии со сверхдлинной базой - РСДБ.
11. Методы трансформирования координат.

Перечень контрольных вопросов и заданий

1. Какие эллипсоиды применяются в координатной системе отсчета ITRS?
2. На каких эллипсоидах основаны результаты позиционирования GPS и ГЛОНАСС?
3. Какие радиусы кривизны эллипсоида являются главными?
4. Как определяется длина дуги параллели эллипсоида вращения?
5. Как определяется дуга меридиана эллипсоида вращения от экватора до заданной параллели?
6. Как совмещают земной эллипсоид с шаром при его отображении на шар?
7. Перечислите способы отображения земного эллипсоида на шар?
8. Что определяется решением прямой геодезической задачи?
9. Что определяется решением обратной геодезической задачи?
10. При каких расстояниях между пунктами можно решать главные задачи способом Бесселя?
11. Почему для введения координат на плоскости применяют равноугольные проекции?
12. Чем отличается проекция UTM от проекции Гаусса-Крюгера? Оцените, на сколько могут различаться координаты в этих двух проекциях.
13. Чему в UTM равна абсцисса в южном полушарии на пересечении осевого меридиана с экватором?
14. В какой проекции строились ранее, и в какой проекции строятся в настоящее время обзорно топографические карты России миллионного масштаба?
15. В чем различие понятий “Координатная система отсчета (Reference system)” и “Система координат” (Coordinate System)?
16. Геодезические даты (Datum, Geodetic datum)?
17. Охарактеризуйте геодезические сети России ДГС, КГС, ФАГС, ВГС и СГС-1.
18. Чем обеспечена высотная основа России?

19. Для решения каких задач предназначены координатные системы СК-95 и ПЗ-0.02?
20. Что понимают под трансформированием координат?
21. Какой основополагающий тезис лежит в основе теории и практики измерений?
22. Что предполагают принципы избежания, обнаружения, исправления и допуска погрешностей?
23. Как проявляются систематическая и случайная составляющие погрешности?
Что понимают под грубой ошибкой?
24. Что понимают под «избыточными» измерениями?. Каково их назначение?
25. Чем отличается параметрический способ уравнивания от коррелятного способа?
26. Поясните принцип коррелятного уравнивания на примере небольшой нивелирной сети; покажите, как составляются уравнения условий и нормальные уравнения. На примере этой же сети поясните, как составляются уравнения поправок и нормальные уравнения при параметрическом способе уравнивания.

Примерный перечень контрольных вопросов по итогам освоения дисциплины

1. Координатные системы отсчёта и их составные части.
2. Международная общеземная координатная система отсчёта ITRS.
3. Системы отсчёта координат, применяемые в Российской Федерации.
4. Системы координат, используемые в картографо-геодезических работах.
5. Исходные даты.
6. Земной эллипсоид вращения, его параметры и радиусы кривизны.
7. Радиус параллели земного эллипсоида вращения.
8. Радиус кривизны меридиана земного эллипсоида вращения.
9. Радиус кривизны первого вертикала земного эллипсоида вращения.
10. Средний радиус кривизны земного эллипсоида вращения.
11. Радиус шара, эквивалентного по линейным размерам, площади поверхности и объему эллипсоиду вращения.
12. Длина дуги меридиана земного эллипсоида вращения, определение коротких и длинных дуг.
13. Площадь сферической трапеции земного эллипсоида вращения.
14. Решение главных геодезических задач на земном шаре.
15. Изометрические координаты для земной сферы и земного эллипсоида вращения.
16. Плоские прямоугольные геодезические координаты. Условия выбора и практика их применения.
17. Пространственные прямоугольные координаты и их связь с геодезическими координатами
18. Прецессия, нутация, движение земных полюсов.
19. Системы счета времени.
20. Сила тяжести Земли. Потенциал силы тяжести. Уровенные поверхности. Геоид.
21. Нормальная Земля - ее сила тяжести и потенциал силы тяжести.
22. Фундаментальные геодезические постоянные.
23. Системы счета высот в поле силы тяжести Земли.
24. Квазигеоид. Способы определения высот квазигеоида.
25. Спутниковые способы определения координат в геодезических сетях.
26. Применение глобальных систем позиционирования при развитии геодезических сетей.
27. Коррелятный способ уравнивания измерений в геодезических сетях.
28. Параметрический способ уравнивания измерений в геодезических сетях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Геодезические основы карт»

а) основная литература:

1. ГОСТ Р 52 572–2006. Географические информационные системы. Координатная основа. Общие требования. – М.: Госстандарт России, ИПК Изд-во стандартов, 2006. -15 с.
2. ГОСТ Р 51794-2008. Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек. - М.: Стандартинформ. 2009. -16 с.
3. Руководство пользователя по выполнению работ в системе координат 1995 года (СК-95). Издание официальное. – М.: ЦНИИГАиК, 2004. –138 с.
4. Серапинас Б.Б. Геодезические основы карт: Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 2001. -133 с.
5. Серапинас Б.Б. Практикум по геодезическим основам карт: Учебное пособие. – М.: Географический факультет МГУ, 2008. -146 с

б) дополнительная литература:

1. Бовшин Н. А., Зубинский В.И., Остач О.М. Совместное уравнивание общегосударственных опорных геодезических сетей //Геодезия и картография.-1995.- № 8, с.6-17.
2. Бойков В.В., Галазин В.Ф, Кораблев Е.Б. Применение геодезических спутников для решения фундаментальных и прикладных задач // Геодезия и картография. 1993. N 11, с. 8-12.
3. Герасимов А.П. Уравнивание государственной геодезической сети. -М.: Картгеоцентр-Геоиздат. 1996. -216 с.
4. Герасимов А.П., Назаров В.Г. Местные системы координат. – М: ООО «Издательство «Перспект», 2010. – 64 с.
5. Дрожнюк А.А., Лазарев С.А., Макаренко Н.Л., Демьянов Г.В., Зубинский В.И., Ефимов Г.А., Максимов В.Г. Завершение уравнивания ГГС и введение новой государственной системы геодезических координат // Геодезия и картография.-1998.- № 12, с.1-5.
6. Инструкция о построении государственной геодезической сети СССР. - М.: Недра. 1966. -341 с.
7. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. -М.: Недра. 2004. - 226 с.
8. Кафтан В.И. Системы координат и системы отсчета в геодезии, геоинформатике и навигации // Геопрофи. 2008, №3, с. 60-63.
9. Кафтан В.И. Системы координат и системы отсчета в геодезии, геоинформатике и навигации // Геопрофи. 2008, №4, с. 62-65.
10. Куштин И. Ф. Геодезия. Учебно-практическое пособие. – М.: ПРИОР, 2001. –448 с.
11. Маркузе Ю.И., Бойко Е.Г., Голубев В.В. Геодезия. Вычисление и уравнивание геодезических сетей. Справ. пособие. - М.: Картгеоцентр - Геодезиздат, 1994. – 431 с.
12. Морозов В.П. Курс сфероидической геодезии. -М.: Недра, 1979. -296 с.
13. Огородова Л.В., Шимбирев Б.П., Юзефович А.П. Гравиметрия. -М.: Недра. 1978. -325 с.
14. Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации. М., 2004, 28 с. <http://astrgeo.wl.dvgu.ru/Arx/OGGS.doc>

15. Параметры Земли 1990 года (ПЗ-90). -М.: Координационный научно-информационный центр. -36 с.
16. Пеллинин Л.П. Высшая геодезия. -М.: Недра. 1978. -264 с.
17. Подшивалов В.П. Координатная среда для геоинформационных систем // Геодезия и картография. 1997. № 6, с. 51-55.
18. Правила закладки центров и реперов на пунктах геодезической и нивелирной сетей. — М.: Картгеоцентр — Геодезиздат, 1993. -104 с.
19. Серапинас Б.Б. Земная система отсчёта и её составные части // Геопрофи. 2009. №1, с. 49-53.
20. Справочник геодезиста (под ред. В.Д.Большакова и Г.П.Левчука). В 2-х книгах. -М.: Недра. 1985. -455с. и -440 с.
21. Хаимов З.С. Основы высшей геодезии. Учебник. -М.: Недра. 1984. -360 с.
22. Центры и реперы государственной геодезической сети СССР. -М.: Недра. 1973. -40 с.

в) информационное обеспечение, Интернет-ресурсы

1. Законы России. Распоряжение Правительства РФ от 20.06.2007 N 797-Р об использовании уточненной версии Государственной геоцентрической системы координат “Параметры Земли 1990 года” (ПЗ-90.02). <http://lawrussia.ru/>
2. Международная служба вращения Земли и систем отсчета (International Earth Rotation and Reference Systems Service). <http://www.iers.org/>
3. Международная служба ГНСС (The International GNSS Service - IGS). <http://igscb.jpl.nasa.gov/>
4. Международная отсчетная основа ITRF 2008. http://itrf.ensg.ign.fr/ITRF_solutions/2008/
5. Национальная геодезическая съемка (National Geodetic Survey – NGS). <http://www.ngs.noaa.gov/>
6. Природа России. Постановление Правительства РФ от 3 марта 2007 г. N 139 Об утверждении правил установления местных систем координат. <http://www.priroda.ru/law/detail.php?ID=7543>
7. Федеральное космическое агентство, Информационно-аналитический центр. <http://www.glonass-ianc.rsa.ru/pls/htmldb/f?p=201:20:4431530573070005::NO>

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Геодезические основы карт»

1. Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных, практических и семинарских занятий.
2. Компьютерный класс с доступом в Интернет.
3. Программное обеспечение для проведения практических занятий и тестов по курсу «Геодезические основы карт».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению и профилю подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчики:

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики профессор, д.г.н. Б.Б. Серапи-нас

Эксперты:

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского, географический факультет, кафедра геоморфологии и геоэкологии проректор, зав. каф., профессор, д.г.н. А.Н. Чумаченко

Санкт-Петербургский государственный университет, факультет географии и геоэкологии, кафедра картографии и геоинформатики зав. каф., профессор, д.г.н. Г.Д. Курошев

Программа одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 19 февраля 2011 года, протокол № 1.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль Основы картографии

Наименование дисциплины

ОСНОВЫ СПУТНИКОВОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

**Рекомендуется для направления подготовки
021300 Картография и геоинформатика**

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы спутникового позиционирования» является приобретение общих и специальных знаний о современных глобальных навигационных спутниковых системах (ГНСС), понимания их общественной значимости и практической важности применения в научных и прикладных работах в географии, геодезии, картографии, в других сферах человеческой деятельности. Задачей курса является изучение теоретических и физико-технических основ ГНСС, современных методов позиционирования с целью определения координат объектов в широком диапазоне точностей в работах, направленных на сбор, систематизацию, обработку и интерпретацию пространственной информации в интересах картографии, геоинформационного картографирования и аэрокосмических методов зондирования земной поверхности.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Основы спутникового позиционирования» включена в Профессиональный цикл Базовой (общепрофессиональной) части и входит в модуль «Основы картографии».

Дисциплина «Основы спутникового позиционирования» требует знаний по топографии, основам геодезии, географии, математике, информатике и компьютерной технике. Она опирается на знания, полученные в курсе «Геодезические основы карт».

Курс необходим в качестве предшествующего для дисциплин модулей «Географическое картографирование», «Геоинформационное картографирование» и «Дистанционное зондирование».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В процесс изучения дисциплины «Основы спутникового позиционирования» формируются части компетенций, дополнительно раскрытых ниже компонентами в виде знаний, умений и владений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: об общественной значимости ГНСС; об их применении в целях научного познания природной среды, определения пространственно-временных характеристик земных объектов в ходе использования картографических и аэрокосмических методов в географических исследованиях (ПК-6), при создании баз данных, обработке материалов дистанционного зондирования и спутникового позиционирования (ПК-15).

Уметь: осуществлять сбор пространственных данных с помощью систем спутникового позиционирования (ПК-22).

Владеть: средствами глобального спутникового позиционирования (ПК-8,15).

4. Структура и содержание дисциплины «Основы спутникового позиционирования»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часа.

Структура дисциплины

Введение.

Развитие и применение ГНСС. История развития глобальных навигационных спутниковых систем. TRANSIT (США), ЦИКАДА (СССР), SECOR (США), GEOLE (Франция), GPS (США), ГЛОНАСС (СССР-РФ), DORIS (Франция), Galileo (Европейский Союз), Compass (КНР). Региональные спутниковые системы QZSS (Япония), Beidou (КНР), IRNSS (Индия). Глобальная геодезических наблюдений система GGOS, включающая спутники всех действующих и проектируемых ГНСС. Терминология в сфере применения ГНСС. Общественная значимость и сферы применения ГНСС. Применение в целях познания ближнего космоса, ионосферы, тропосферы, метеорологических, океанологических, геодинамических и других процессов природной среды; для предупреждения катастрофических землетрясений, использования в сельском хозяйстве, создания и мониторинга координатных систем отсчета, развития разного территориального уровня геодезических сетей, проведения тематических съемок, развития социально-экономической сферы, медицинского обслуживания, отдыха, туризма, спорта, транспорта, мобильной связи, военного дела и др. Измеряемые параметры и методы местоопределения. Пространственные линейная и разностная геометрические засечки. Импульсные и фазовые методы определения дальностей до спутников. Доплеровские методы измерений. Корреляционный метод определения линейных величин. Беззапросный метод измерения дальностей. Элементы Кеплеровой орбиты. Определение азимутов и зенитных расстояний направлений на спутники.

Функциональная схема систем навигации и позиционирования Подсистемы наземного контроля и управления, созвездия космических аппаратов и аппаратуры пользователей. Роль координатной основы и глобальной системы перманентных станций. Сети станций Международной службы ГНСС IGS. Их роль в определении стабильности координатной основы и уточнении координат спутников ГНСС. Орбитальные параметры действующих ГНСС. Количество спутников в системе, число орбитальных плоскостей, наклоны орбит, эксцентриситеты орбит, периоды обращения спутников, угловая скорость обращения спутников, радиус-вектор орбиты, линейная скорость перемещения спутников, средняя высота спутника над Землей, зоны видимости со станции на Земле и со спутника, время нахождения спутника над горизонтом.

Физико-технические основы позиционирования. Электромагнитные колебания и волны. Когерентные колебания. Поляризация радиоволн. Несущие волны. Модуляция колебаний. Манипуляция фазы. Радиосигналы, передаваемые со спутников. Кодовые сигналы высокой и стандартной точности. Счет времени в системах спутникового позиционирования. Эфемериды и альманах. Навигационное послание, его содержание и формат в разных ГНСС. Задержки сигналов в ионосфере. Фазовая и групповая скорости радиоволн в ионосфере. Зависимость искажений дальностей в ионосфере от интегрального количества электронов (ТЕС) и частоты радиоволны. Использование когерентных колебаний двух частот для исключения задержек в ионосфере. Задержки сигналов в тропосфере. Показатель преломления радиоволн. Его зависимость от температуры, давления и влажности атмосферы. Модели оценки задержек сигналов в тропосфере (экспоненциальная, Саастамойнена, Хопфилд). Маски по высоте. Многолучевость. Понятие о первой зоне Френеля. Формирование отражений. Квазипериодический характер отражений. Методы борьбы с многолучевостью. Экраны отражения. Антенны, ослабляющие отражения. Препятствия на пути распространения радиосигналов. Оценка размеров необходимого свободного пространства для измерений на станции. Интеграция ГНСС с инерциальными

навигационными системами ИНС.

Основы спутниковой дальнометрии. Кодовый корреляционный метод измерения псевдодальностей. Дальности и псевдодальности. Дальномерные коды. Псевдослучайные последовательности. Определения псевдодальностей по кодовым сигналам. Неоднозначность кодового метода определения псевдодальностей. Фазовый метод измерения дальностей до спутников. Его расчетная инструментальная точность. Искажения дальностей из-за несинхронности работы элементов спутниковой системы позиционирования. Неоднозначность фазовых измерений дальностей. Фазовые определения дальностей на комбинированных длинах волн. Спутниковая аппаратура пользователей. Основные функции спутниковых приемников. Классификации спутниковых приемников. Кодовые приёмники, их особенности, назначение. Кодово-фазовые приёмники. Комплект высокоточной (геодезической) приемной аппаратуры. Антенные устройства. Понятие о фазовой характеристике идеальной и реальной антенны. Фазовый центр и его стабильность. Поправки в определяемые координаты из-за смещения фазового центра с точки, закрепленной на местности. Программное обеспечение спутниковых приемников. Способы позиционирования. Способы определения координат. Способы определения пространственных (базовых) векторов. Априорная оценка источников погрешностей при разных способах позиционирования. Трансформирование координат. Трансформирование пространственных прямоугольных координат по семи параметрам. Трансформирование координат в координатную систему окружающих пунктов. Трансформирование высот, определенных по результатам спутникового позиционирования, в систему высот окружающих пунктов.

Способы определения координат. Определение координат по кодовым измерениям псевдодальностей. Решение линейной пространственной засечки по псевдодальностям. Геометрический фактор потери точности. Оценка составляющих геометрического фактора по ковариационной матрице измерений. Оптимальные геометрические условия для измерений. Составляющие геометрического фактора, характеризующие точность положения определяемого пункта в пространстве, на горизонтальной плоскости и по высоте. Количественные и вербальные оценки геометрического фактора. Статистические оценки распределения геометрического фактора в зависимости от количества наблюдаемых спутников и географического места наблюдений. Определение координат по фазовым измерениям дальностей. Одночастотный метод. Двухчастотный метод. Дифференциальный режим определения координат. Дифференциальные поправки. Служба RTSM. Кодовый и фазовый методы. Сетевые локальные, региональные, широкозонные и глобальные дифференциальные подсистемы. Широкозонные системы WAAS, EGNOS, MSAS. Глобальные дифференциальные системы GDGPS, StarFire, OmniSTAR, СДКМ (Система дифференциальной коррекции и мониторинга РФ).

Способы определения пространственных векторов. Статическое позиционирование. Статика, быстрая статика, псевдостатика. Ослабление влияний погрешностей формированием первых, вторых и третьих разностей фазовых измерений дальностей. Зависимость приращений координат пространственного вектора от сформированных разностей. Определение в режимах статики пространственного вектора обработкой по методу наименьших квадратов третьих и вторых разностей. Разрешение неоднозначности фазовых измерений дальностей. Плавные и фиксированные решения. Построение геодезических сетей по пространственным векторам. Планирование полевых измерений. Лучевой и сетевой методы построения сетей. Основные этапы построения сети. Уравнивание пространственных векторных

геодезических сетей. Роль избыточных измерений. Составление уравнений условий при коррелятном уравнивании. Составление уравнений поправок при параметрическом уравнивании. Выбор весов. Нормальные уравнения. Кинематическое позиционирование. Инициализация. Способы инициализации. Непрерывная кинематика. Способ «стой и иди». Кинематика реального времени RTK. Топографическая съемка при сочетании способов кинематики с электронными тахеометрами. Сети референчных станций и их значение.

Распределение разделов дисциплины «Основы спутникового позиционирования» по видам учебной работы

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары и практич. работы	Самостоят. работа	Общ. Трудоемк.	
	Введение. Развитие и применение ГНСС		1-2	2	2		4	-
	Функциональная схема систем навигации и позиционирования		3-4	2	2	8	12	Зачет по лекциям, семинару
	Физическо-технические основы позиционирования		5-6	2	2	8	12	Зачет по лекциям, семинару
	Основы спутниковой дальнометрии		7-8	2	2	8	12	Контрольная
	Способы определения координат		9-10	2	2	10	14	Зачет по практическим работам
	Способы определения пространственных векторов		11-13	2	4	12	18	Зачет по практическим работам
	Всего			12	14	46	72	Зачет

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Основы спутникового позиционирования» применяются следующие виды образовательных технологий: развивающее и проблемное обучение, проектные методы обучения, лекционно-семинарская система обучения, технология развития критического мышления, компьютерные и Интернет методы обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемно-тематические.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов

1. ГНСС как социальное явление.
2. География и ГНСС.
3. Терминология в глобальных системах навигации и позиционирования.
4. Функциональная схема систем навигации и позиционирования.
5. Орбитальные параметры действующих систем позиционирования.
6. Кодовый корреляционный метод измерения псевдодальностей.
7. Неоднозначность фазовых измерений дальностей и способы её разрешения.
8. Влияние внешней среды на результаты позиционирования.
9. Спутниковые приёмники, их функции и классификация.
10. Широкозонные и глобальные дифференциальные подсистемы.
11. Относительные способы позиционирования.
12. Сети референчных станций и их назначение.

Перечень контрольных вопросов и заданий

1. Для чего предназначены альманах и эфемериды?
2. Чем различаются радиосигналы ГЛОНАСС и GPS?
3. Какие причины появления релятивистского эффекта и как его устраняют?
4. Что понимают под целостностью системы? Как она обеспечивается?
5. Чему равна разность фаз местных и принятых от спутника волн?
6. Чему равен доплеровский сдвиг частоты?
7. Как, какие и для чего образуют комбинированные волны?
8. Какие существуют способы разрешения неоднозначности фазовых измерений?
9. Какие искажения претерпевает сигнал на пути от передатчика на спутнике до приемного устройства пользователя?
10. Что характеризует фазовая скорость радиоволн в ионосфере?
11. Что характеризует групповая скорость радиоволн в ионосфере?
12. От чего зависят ионосферные искажения? Их величина?
13. Почему измеряют на двух когерентных волнах, например на L1 и L2?
14. Чем определяется скорость радиоволн в тропосфере?
15. Почему не наблюдают космические аппараты ниже 10 градусов над горизонтом?
16. Что происходит с волной при отражении от земной поверхности?
17. Как изменяются искажения из-за многолучевости при движении спутника?
18. Как влияет на отражения высота антенны?

19. Высота антенны 1,5 м, высота зданий 30 м. На каком удалении здания не будут препятствовать прохождению сигналов при маске 10 градусов?
20. Почему целесообразно проектировать геодезическую сеть, в которой пространственные вектора образуют замкнутые фигуры?
21. Для чего комплексируют спутниковые приемники с электронными тахеометрами?

Примерный перечень контрольных вопросов по итогам освоения дисциплины

1. Системы отсчёта координат, используемых GPS и ГЛОНАСС.
2. Счет времени в системах спутникового позиционирования.
3. Элементы кеплеровой орбиты и их назначение.
4. Эфемериды и альманах, их назначение.
5. Подсистемы ГНСС.
6. Сравнительная характеристика действующих ГНСС.
7. Навигационные послания, их содержание и форматы в GPS и ГЛОНАСС.
8. Классификация спутниковых приемников по назначению и по конструктивным особенностям.
9. Сравнительная характеристика известных способов позиционирования.
10. Автономный режим позиционирования и его точность.
11. Геометрическая сущность автономного способа позиционирования.
12. Геометрический фактор и его составляющие, характеризующие точность положения определяемого пункта.
13. Псевдослучайные последовательности, формирование кодовых сигналов.
14. Дифференциальный режим позиционирования и его точность.
15. Дифференциальные подсистемы и их классификация.
16. Фазовый метод измерения псевдодальностей в системах спутникового позиционирования.
17. Неоднозначность измерений фазовых дальностей.
18. Способы разрешения неоднозначности фазовых измерений дальностей.
19. Формирование разностей результатов фазовых измерений дальностей.
20. Планирование полевых измерений.
21. Статическое позиционирование и его разновидности.
22. Кинематическое позиционирование и его разновидности.
23. Способы инициализации при кинематическом позиционировании.
24. Влияние ионосферы на точность позиционирования.
25. Влияние тропосферы на точность позиционирования.
26. Многолучевость.
27. Препятствия на пути распространения радиосигналов систем спутникового позиционирования.
28. Трансформирование координат из одной системы отсчёта в другую.
29. Понятие об уравнивании пространственных векторов в геодезических сетях, построенных статическим позиционированием.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. Изд. 2-е, перераб. И доп. — М.: Картгеоцентр, 2004. —355 с.

2. Серапинас Б. Б. Глобальные системы позиционирования. Учебное пособие. – М.: ИКФ «Каталог». 2002. – 106 с.
3. Жуков А. В., Серапинас Б. Б. Практикум по спутниковому позиционированию / Под ред. Ю. Ф. Книжникова. Учебное пособие. – М.: Географический факультет МГУ, 2002. – 120 с.

б) дополнительная литература:

1. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. В двух томах. Т.1. – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. 334 с.
2. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. В двух томах. Т.2. – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2006. 360 с.
3. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС / Под ред. В.Н.Харисова, А.И.Перова, В.А.Болдина. - М.: ИПРЖР, 1998. - 400 с.
4. ГОСТ Р 51794–2008. Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек. Издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2009. -16 с.
5. Евстафьев О.В. Наземная инфраструктура ГНСС для точного позиционирования / под ред. В.В. Грошева. – М.: «Издательство «Перспект», 2009. – 48 с.
6. Манухов В.Ф., Разумов О.С., Тюряхин А.С., Коваленко А.К. Определение координат геодезических пунктов спутниковыми методами. Учебное пособие. – Саранск, 2006. -164 с.
7. Манухов В.Ф., Разумов О.С., Спиридонов А.И., Тюряхин А.С. Спутниковые методы определения координат пунктов геодезических сетей. Учебное пособие. – Саранск.: Изд-во Мордовского ун-та. 2010, -122 с.
8. Параметры Земли 1990 года (ПЗ–90). (Справ. док. под ред. Хвостова В.В.). –М.: Координационный научно–информационный центр, 1998. – 37 с.
9. Серапинас Б. Б. Основы спутникового позиционирования. Учебное пособие. – М.: Издательство Московского университета, 1998. – 84 с.
10. Серапинас Б.Б. Интеграция спутникового позиционирования со средствами массовой коммуникации // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 5. География. 2005. № 4, с. 16-20.
11. Серапинас Б.Б. Глобальные системы навигации и позиционирования // Геопрофи. 2010. № 2, с. 60-65
12. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. -М.: Эко–Трендз, 2000. -268 с.
13. Шануров Г.А., Мельников С.Р. Геотроника. Учебное пособие. – М.: УПП «Репрография», МИИГАиК, 2001. -136 с.
14. Leick, A., GPS Satellite Surveying. 3rd edition. -New Jersey. John Wiley & Sons, 2004, -464 p.

в) информационное обеспечение, Интернет-ресурсы

17. Международная служба вращения Земли и систем отсчета (International Earth Rotation and Reference Systems Service). <http://www.iers.org/>
18. Международная служба ГНСС (The International GNSS Service - IGS). <http://igsceb.jpl.nasa.gov/>
19. Международная отсчетная основа ITRF 2008. http://itrf.ensg.ign.fr/ITRF_solutions/2008/
20. ФГУП НТЦ «Интернавигация». Российский навигационный сервер. <http://www.internavigation.ru/>
21. Федеральное космическое агентство, Информационно-аналитический центр. <http://www.glonass-ianc.rsa.ru/>
22. European Space Agency (ESA) – Navigation. <http://www.esa.int/esaNA/galileo.html>

23. Global Positioning System Overview.

<http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

3. Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных, практических и семинарских занятий.
4. Компьютерный класс с доступом в Интернет.
5. Спутниковая приемная аппаратура и соответствующее ей программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению и профилю подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчик:

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики

профессор, д.г.н.

Б.Б. Серапи-
нас

Эксперты:

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского, географический факультет, кафедра геоморфологии и геоэкологии

проректор, зав.каф.,
профессор, д.г.н.

А.Н. Чума-
ченко

Санкт-Петербургский государственный университет, факультет географии и геоэкологии, кафедра картографии и геоинформатики

зав. каф.,
профессор, д.г.н.

Г.Д. Куро-
шев

Программа одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 19 февраля 2011 года, протокол № 1.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

**Наименование модуля
«Географическое картографирование»**

Рекомендуется для направления подготовки

021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

1. Цели освоения модуля

Целями освоения модуля «**Географическое картографирование**» являются:

- познакомить студентов с общими принципами и научными теоретическими основами географической картографии в их историческом развитии и современном состоянии;
- научить практическим приемам проектирования, редактирования и составления общегеографических и тематических карт различной тематики и назначения, в том числе для серий карт и атласов;
- познакомить с теорией и методологией создания карт общегеографических, природы, социально-экономических, экологических по различным тематическим направлениям;
- научить использовать различные источники для картографирования и осуществлять картографическую интерпретацию результатов съемок местности, данных дистанционного зондирования, баз данных, Интернет-источников и других информационных ресурсов;
- обучить методам составления и приемам генерализации конкретных карт;
- познакомить с отечественными и зарубежными картографическими произведениями;
- дать специальные навыки выполнения комплекса работ по созданию карт и развить творческий подход для разработки новых методов и типов картографических произведений различной тематической направленности с учетом особенностей практического применения.

2. Место модуля в структуре ООП:

Модуль «Географическое картографирование» является базовым в общей профессиональной подготовке специалистов в области картографии и геоинформатики. Модуль входит в раздел «Б.3. Профессиональный цикл» ФГОС ВПО по направлению подготовки «Картография и геоинформатика».

Понимание общих положений, владение навыками географического картографирования необходимо будущим специалистам для выполнения комплекса картосоставительских, редакционных и научно-исследовательских работ. Модуль дает фундаментальные знания и умения в редакционно-составительских работах широкого диапазона.

Для освоения модуля необходимы знания основ картографии: картоведения, тематической картографии, геодезических основ карт, фотограмметрии и дистанционного зондирования Земли, дешифрирования аэрокосмических снимков. В современных условиях большая роль принадлежит также знанию материала дисциплин модулей «Геоинформатика» и «Геоинформационное картографирование». Дисциплины модуля должны изучаться студентами после получения базовых знаний разделов географии, изучаемых в модуле «География», общих вопросов картографии, изучаемыми дисциплиной «Картоведение», навыков компьютерной графики, приобретаемых в процессе освоения дисциплин «Оформление компьютерных и электронных карт», после освоения дисциплины «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия».

Знания и навыки, полученные в ходе изучения дисциплин модуля необходимы для прохождения научно-производственной практики и написания курсовой и итоговой аттестационной работы

3. Требования к результатам освоения модуля:

Процесс изучения дисциплин модуля направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО:

общепрофессиональных:

- уметь использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач, понимать, излагать и критиче-

ски анализировать базовую информацию в географии и картографии, обладать способностью использовать теоретические знания на практике (ПК-10);

компетенций в области «картографии»:

- владеть профессионально профилированными знаниями в области теоретической и практической картографии и геоинформатики (ПК-12);
- знать методы составления, редактирования, подготовки к изданию и издания общегеографических и тематических карт и атласов в традиционной аналоговой и цифровой формах, уметь создавать новые виды и типы карт (ПК-13);
- владеть методами и технологиями обработки пространственной географической, в том числе, аэрокосмической информации, применять картографические методы познания в научно-практической деятельности, знать системы полевых и лабораторных методов исследования и моделирования и картографии (ПК-14);
- уметь составлять общегеографические и тематические карты, атласы и другие виды картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий (ПК-17);
- уметь разрабатывать оформление и компьютерный дизайн карт разных видов (ПК-18);
- уметь редактировать картографические произведения на этапах проектирования, составления и издания карт (ПК – 19).

В результате освоения дисциплин модуля обучающийся должен:

Знать:

- этапы и принципиальные технологические схемы создания картографических произведений, редакционные документы;
- теоретические основы и системные концепции создания карт общегеографических, природы, социально-экономических, экологических;
- состояние картографирования по отдельным тематическим направлениям, достоинства и недостатки изданных фундаментальных произведений;
- методику проведения проектирования и составления карт разных масштабов, назначения и содержания;
- традиционные и перспективные методы создания карт.

Уметь:

- составлять и редактировать карты: общегеографические природы, социально-экономические, экологические с использованием геоинформационных и издательских технологий;
- осуществлять целенаправленный сбор материала для создания карт разного масштаба и назначения; использовать ресурсы Интернет для целей картографирования
- выполнять географическую генерализацию нормативно-цензового и графического характера;
- подготавливать карты различно уровня сложности в графических редакторах и ГИС-пакетах;
- разрабатывать новые виды и типы карт.

Владеть:

- приёмами целенаправленной обработки пространственной географической и иной информации;
- навыками разработки специального содержания и составления различных карт,

методами разработки легенд, выбора способов изображения и оформления карт, географической интерполяцией, экстраполяцией, индикационной локализацией.

- навыками работы на авторском, составительском и редакторском этапах.

4. Структура и содержание модуля «Географическое картографирование»

Общая трудоемкость модуля составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

Модуль включает пять взаимосвязанных дисциплин: «Общие вопросы проектирования и составления карт», «Общегеографические карты», «Карты природы», «Социально-экономические карты», «Экологические карты».

Структура модуля «Географическое дешифрирование»

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоем- кость (в часах)				Формы те- кущего контро- ля успеваемо- сти (по неделям семестра) Форма про- межуточной ат- тестации (по семестрам)
				Л ек- ции	Се минары и прак- тич. работы	Са мос- тоят. ра бота	Об щ. Труд- до-емк.	
	Общие вопросы проектирования и составления карт		1 -13	2 4	22	26	72	Зачет
	Общегеографические карты	,6	1 -18 1 -13	3 6	36	36	10 8	Зачёт, экзамен
	Карты природы	-7	1 -13 1 -14	4 2	38	28	10 8	Зачет, экзамен
	Социально-экономические карты		1 -14	2 6	26	20	72	Экзамен
	Экологические карты		1 -13	3 9	13	20	72	Зачет
	Всего			1 67	13 5	13 0	43 2	4 зач., экзамен

Содержание модуля»

Дисциплина «Общие вопросы проектирования и составления карт»

4.1. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Общие вопросы проектирования и составления карт» составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудо- емкость (в часах)				Формы те- кущего контро- ля успеваемости (по неделям се- местра) Форма про- межуточной ат- тестации (по се- местрам)
				Лек- ции	Прак- тич. за- мост.	Са- мост.	В сего	
	Предмет и задачи курса		1	2		2	4	
	Научно-техническое проектирование картографических произведений		2-4	6	6	4	16	Сдача лабораторных работ
	Редакционная подготовка		5-8	8	8	10	26	Сдача лабораторных работ
	Составительско-оформительские работы		9-13	8	8	10	26	Сдача лабораторных работ
	Итого			24	22	26	72	Зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Предмет и задачи курса. Содержание курса. Связи со смежными дисциплинами. Проектирование и составление карт как особый вид моделирования. Общие принципы моделирования. Их применение в картографии. Основные этапы создания карт.

Научно-техническое проектирование картографических произведений. Термины и определения. Основные задачи проектирования. Научно-техническая документация: концепции, технические задания, руководства, редакционно-технические материалы. Принципиальные технологические схемы создания карт с использованием ГИС-технологий и автоматизированных картографических систем.

Редакционная подготовка. Определение назначения карты и предъявляемых к ней требований. Изучение картографируемого региона в целях составления карты. Источники составления карт (картографические материалы, данные ДЗЗ, интернет-ресурсы и др.), их сбор, анализ и обработка. Разработка содержания карты: определение элементов содержания, разработка классификаций, выбор способов отображения. Разработка легенд карт, их виды и принципы построения. Редакционные документы по созданию карты. Разработка программы карты, ее основные разделы. Сущность и задачи редактирования карт. Авторство в картографии.

Составительско-оформительские работы. Особенности процесса составления и порядок его выполнения. Особенности составления цифровых и электронных карт. Картографическая генерализация. Основные факторы, определяющие степень картографической генерализации. Способы картографической генерализации. Контроль и

корректурa составительских работ. Редактирование в процессе составления карт.

5.Рекомендуемые образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Общие вопросы проектирования и составления карт» аудиторные занятия проводятся:

- в виде лекций с использованием слайдов и презентаций;
- в виде лабораторных работ с использованием программ компьютерной графики и ГИС-пакетов.

Самостоятельная работа студентов подразумевает выполнение работ по редакционной подготовке, составлению карт и их фрагментов.

6.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы:

1. Основные этапы проектирования карты.
2. Проектирование и составление карт как особый вид моделирования. Общие принципы моделирования.
3. Научно-техническая документация по созданию карт, их виды.
4. Принципиальные технологические схемы создания карт.
5. Виды и содержание редакционно-подготовительных работ.
6. Источники составления карт, их сбор, анализ и обработка.
7. Проектирование содержания карты.
8. Структура и содержание редакционных документов по составлению карты.
9. Факторы, влияющие на картографическую генерализацию.
10. Способы картографической генерализации.
11. Порядок составления карты.
12. Контроль составительских работ.
13. Особенности составления цифровых и электронных карт.
14. Редактирование в процессе составления карт.

7.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. – 2-е изд. - М.: КДУ, 2010.- 328 с.
2. Билич Ю.С., Васмут А.С. Проектирование и составление карт. – М.: Недра, 1984. – 364 с.
3. Билибина Н.А., Макаренко А.А., Моисеева В.С. Основные картографические произведения. Проектирование и составление общегеографических карт мелкого масштаба: учебное пособие (ГРИФ УМО по классическому университетскому образованию РФ). – М.: МИИГАиК, 2010. – 24 с.

б) дополнительная литература:

1. Справочник по картографии /Берлянт А.М., Гедымин А.В., Кельнер Ю.Г. и др. – М.: Недра, 1988. – 428 с.
2. Картографическая изученность России (топографические и тематические карты) /Под ред. А.А.Лютото и Н.Н.Комедчикова. – М.:ИГ РАН, 1999. – 399 с.
3. Сваткова Т.Г. Атласная картография. – М.: Аспект-Пресс, 2002. – 268 с.

4. Евтеев О.А. Проектирование и составление социально-экономических карт. – М.: МГУ, 1999.
5. Заруцкая И.П., Красильникова Н.В. Проектирование и составление карт. Карты природы. – М.: МГУ, 1989. – 296 с.
6. ГОСТы, стандарты, нормативы [Электронный ресурс]. URL: www.gostrf.com.

в) программное обеспечение:

Компьютерные программы векторной графики, ГИС-пакеты.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Общегеографические и тематические карты разных масштабов и территорий.
2. Атласы (общегеографические, социально-экономические, комплексные).
3. Нормативно-техническая документация по созданию карт (руководства, условные знаки, РТМ и т.п.).
4. Компьютерный класс.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению и профилю подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчики программы «Общие вопросы проектирования и составления карт»:

Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИ-ГАиК), кафедра картографии профессор, к.т.н. А.А. Макаренко А

Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИ-ГАиК), кафедра картографии доцент, к.т.н. Е.Ю. Баева

Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИ-ГАиК), кафедра картографии доцент, к.т.н. Н.А. Билибина

Дисциплина «Общегеографические карты»

4.1. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л Е К Ц И И	С Е М И Н А Р	С А М О С Т	И Т О Г О	
	Введение		1	2	-	-	2	
	Топографические карты		2 -10	1 8	1	1	3	Зачет по практическим работам. Эссе

					0	0	8	
2	Морские навига- ционные карты	1	2	2	4	8		Реферат
4	Мелкомасштаб- ные общегеографиче- ские карты	1 2	2	6	4	1 2		Зачет по практи- ческим работам, тест
4	Учебные общегео- графические карты	1 3-15	2	6	4	1 2		Зачет по практи- ческим работам
6	Гипсометрические карты	1 6-18	2	6	4	1 2		Реферат, тест
7	Батиметрические карты	1 -3	2	2	2	6		Реферат
8	Мелкомасштаб- ные специализирован- ные карты	4 -8	2	2	2	6		Зачет по практи- ческим работам. Ре- ферат
9	Общегеографиче- ские атласы	9 -12	2	2	4	8		Реферат
0	Заключение	1 3	2	-	2	4		
	Итого		3 6	3 6	3 6	1 08		Зачёт, экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Определение, содержание и назначение общегеографических карт. Их место и значение в системе картографирования страны и мира. Классификация общегеографических карт. Организация создания карт.

Топографические карты. Топографические карты суши (ТКС). Математическая основа, масштабный ряд. Собственно-топографические и обзорно-топографические карты. Система условных обозначений, качественные и количественные характеристики отдельных элементов. Действующие нормативные документы. Унификация и стандартизация содержания. Географические принципы отражения отдельных элементов местности и региональных ландшафтов в целом. Роль географической генерализации при крупномасштабном картографировании. Стандартные цензы и нормы отбора и их модификации при передаче особенностей ландшафта. Технология создания ТКС. Содержание этапов проектирования и составление; сквозное редактирование; рабочие редакционные документы. Традиционная и компьютерная схема создания карт. Полевой сбор данных. Сбор, анализ и использование ведомственных материалов. Составление по крупномасштабным источникам. Географические принципы рисовки рельефа при составлении карт различных масштабов. Установление и передача на ТКС географических терминов и названий объектов. Значение ТКС в качестве основной топонимической основы. Обзорно-топографические карты. Назначение и содержание карт от 1:200 000 до 1:1 000 000. Обновление содержания ТКС. Задачи и организация работ. Дежурные карты. Определение степени изменения содержания карт и сроков обновления. Технология работ. Совершенствование ТКС. Географический смысл изменения условных знаков (историческая справка). Возможности передачи местности и динамических черт отдельных объектов. Достижения в технологии создания ТКС. Использование

космических съемок, систем слежения за состоянием местности, автоматизированных приемов составления. Развитие цифровой картографии. Издание карт и воспроизводство карт по цифровой модели. Создание специализированных топографических карт с учетом их целенаправленного использования. Этапы топографического картографирования страны (историческая справка), роль и значение ТКС разных масштабов. Современная топографическая изученность страны. Особенности организации топографических работ за рубежом. Отличительные черты содержания карт отдельных стран. Топографическая изученность мира. Международная карта масштаба 1:1 000 000; история создания; состояние работ; особенности содержания. Топографические карты шельфа (ТКСШ). Назначение, математическая основа. Содержание карт, особенности изображения различных элементов. Связь ТКС и ТКСШ. Методы создания карт. Состояние работ.

Морские навигационные карты. Морские навигационные карты (МНК). Организация картографирования и связь с международными гидрографическими службами. Классификация карт по назначению. Навигационные и промысловые карты. Содержание карт. Методы создания и обновления. Принципы изображения подводного рельефа и поверхности дна.

Мелкомасштабные общегеографические карты. Мелкомасштабные общегеографические карты. Отличительные черты карт как самостоятельных картографических произведений. Классификация карт по назначению и содержанию. Тематические карты, производные от общегеографических. Проектирование карт. Выбор проекций, масштабов, компоновок. Отбор элементов содержания. Определение полноты содержания и читаемости карты. Выбор источников. Обоснование приемов генерализации по всем элементам содержания. Разработка переломной шкалы. Значение редакционных работ. Создание редакционных документов различного уровня (программа, указание, планы). Графические дополнения: макет компоновки, образцы на типичные ландшафты, приемы генерализации. Оформление карты. Обзор и анализ содержания основных мелкомасштабных общегеографических карт (историческая справка). Международная карта мира масштаба 1:2 500 000. История создания, особенности содержания, методы составления и редактирования.

Учебные общегеографические карты. Учебные общегеографические карты. Система школьных карт. Серия карт для высшей школы. Психологические и познавательные принципы выбора математической основы карт, определение содержания и оформления карт. Нормы генерализации, картографические способы изображения отдельных элементов. Новизна содержания и научное значение карт для высшей школы.

Гипсометрические карты. Гипсометрические карты (историческая справка). Становление и развитие русской гипсометрической школы. Требования к изображению рельефа. Геоморфологическое районирование территории (высотные уровни, рельефообразующие процессы, формы рельефа). Орографические схемы. Принципы изыскания и оформление переломных шкал. Образцы генерализации. Методы составительских работ.

Батиметрические карты. Батиметрические карты (историческая справка). Международная практика, карты ГЕБКО. Отечественные батиметрические карты. Механическая и географическая школы изображения подводного рельефа системой изобат. Отечественные достижения в отражении шельфовой отмели, материкового склона, лова и рифтовых зон.

Мелкомасштабные специализированные карты. Мелкомасштабные специализированные карты. Полетные, навигационные автодорожные и другие. Сочетание общегеографического и дополнительного содержания. Особенности оформления. Представление в графическом и компьютерном виде.

Общегеографические атласы. Общегеографические атласы (историческая справ-

ка). Типы атласов, содержание и оформление. Методика создания атласов, выбор источников, определение детальности. Особенности редакционно-составительских работ при создании системы карт, согласование приемов генерализации. Внутреннее единство атласа как законченного картографического произведения.

Заключение. Значение общегеографических карт в качестве единой государственной картографической основы. Понятие «точности и достоверности» при размещении объектов. Возможности передачи особенностей ландшафтов. Создание международной системы инфраструктуры пространственных данных (ИПД), участие России, формирование банков и баз данных.

5. Рекомендуемые образовательные технологии:

- системный подход к преподаванию и усвоению знаний с учетом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействия;

- представлены все три аспекта педагогических технологий: научный, описательный (аналитический), творческий (созидательный).

При чтении данного курса применяются типы лекций, различающиеся по дидактическим задачам: текущие, установочные, обзорные, лекции-консультации, заключительно-обобщающие. Все лекции по количеству иллюстративного материала относятся к виду «лекции-визуализации» (с усиленным элементом наглядности).

Широко используются в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий (ролевые игры: составитель-редактор, заказчик-исполнитель, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских компаний, выступающих на рынке геоинформационных технологий, данных дистанционного зондирования и картографического производства, мастер-классы экспертов и специалистов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Виды самостоятельной работы: рефераты, картографические проекты, доклады, эссе. **Виды контроля самостоятельной работы:** оценка рефератов и эссе, аудиторный доклад, представление картографического проекта.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Организация общегеографического картографирования в России и за рубежом.
2. Классификация общегеографических карт по масштабу, назначению, использованию.
3. Система топографических карт в России – отличительные черты.
4. Полнота отображения элементов местности на топографических картах всего масштабного ряда.
5. Полевые и камеральные методы создания топографических карт. Этапы работы.
6. Специфика топографического дешифрирования аэрокосмических материалов.
7. Топографическая изученность страны и мира.
8. Система обновления топографических карт; приемы их совершенствования.
9. Топографические карты шельфа. Специфика математической основы и содержания, приемы создания.
10. Система морских навигационных карт. Международное сотрудничество.
11. Международное сотрудничество при создании общегеографических карт. Карты масштабов 1:1 000 000 и 1:2 500 000.
12. Приемы генерализации на мелкомасштабных общегеографических картах. Проблема сохранения информативности и демонстрационного вида карт.
13. Система школьных учебных общегеографических карт.

14. Серии вузовских общегеографических карт.
15. Русская гипсометрическая школа. Приемы рисования рельефа. Примеры гипсометрических карт и батиметрических карт.
16. Общегеографические карты специального назначения – полетные, туристические и др.
17. Общегеографические атласы как особый вид картографического произведения. Фундаментальные отечественные и зарубежные атласы.
18. Общегеографическое картографирование как информационная база данных о Земле и обществе. Цифровая база данных.
19. Внедрение в общегеографическое картографирование достижений естественных и социальных наук, геоинформационных технологий.
20. Проблемы создания глобальной инфраструктуры пространственных данных. Система ГЛОНАСС-GPS.

Примерная тематика рефератов

1. Российские общегеографические карты, представленные в Интернете.
2. Планы городов в Интернете.
3. Современные иностранные общегеографические карты.
4. Современное состояние школьной картографии (общегеографические карты).
5. Предложения по содержанию осенних топографических карт.
6. Предложения по содержанию весенних топографических карт.
7. Современное состояние китайской картографии.
8. Современные морские карты, ГЕБКО.
9. Общегеографические карты для высшей школы.
10. Современные автодорожные карты.
11. Карты шельфа.
12. Современные общегеографические атласы.
13. Топографическое картографирование в деятельности Международной Картографической Ассоциации.
14. Возможные изменения в организации топографического картографирования страны в связи с вводом системы «ГЛОНАСС».
15. Перспективы развития топографического картографирования при развитии цифрового картографирования.
16. Перспективы развития топографического картографирования при использовании данных ДЗЗ.
17. Особенности составления топографических карт при использовании лазерных сканеров.
18. Обновление и совершенствование топографических карт.
19. Особенности генерализации на топографических картах (весь масштабный ряд) при изображении: рельефа и гидрографии; дорожной сети и населённых пунктов.
20. Сравнительный анализ содержания общегеографических карт 19-21 век - рельеф, гидрография; дорожная сеть, населённые пункты; растительность, грунты; надписи.
21. Разработка редакционных документов и создание макета компоновки для карты Москвы для дошкольников; автодорожной карты Москвы; туристской карты Москвы (другого города); карты области для велотуристов; карты области для путешествующих пешком; карты «Москва (другой город) – для гостей.

Примерный перечень вопросов к экзамену (зачету)

1. Организация работ по общегеографическому картографированию страны.
2. Значение общегеографического картографирования. Классификация карт по масштабу и назначению.

3. Технология создания топографических карт по материалам аэросъёмки. Роль географического редактирования.
 4. Географические основы дешифрирования и составления гидрографической сети на топографических картах. Детальность изображения объектов гидрографии на картах разного масштаба.
 5. Географические основы составления рельефа на топографических картах. Особенности генерализации при стереорисовке.
 6. Изображение населённых пунктов на топографических и обзорно-топографических картах. Приёмы генерализации на картах масштабного ряда.
 7. Изображение растительного покрова на топографических картах.
 8. Карты шельфа. Значение. Математическая основа и содержание.
 9. Обновление топографических карт. Организация работ. Приёмы обновления карт.
 10. Математическая основа крупномасштабных и мелкомасштабных общегеографических карт.
 11. Классификация, особенности содержания и технологии составления морских навигационных карт.
 12. Международные общегеографические карты. История создания и организация работ.
 13. Карта масштаба 1: 1 000 000. Этапы создания, принципы генерализации элементов содержания.
 14. Значение отечественных карт масштаба 1: 1 000 000 на разных этапах.
 15. Международная карта масштаба 1: 2 500 000. Организация работ. Особенности содержания.
 16. Установление и передача на отечественных общегеографических картах названий и номенклатурных терминов. Особенности аналогичных работ при создании международной карты м-ба 1: 2 500 000.
 17. Учебные общегеографические карты: особенности карт для высшей школы и школьных карт.
 18. Гипсометрические карты. Требования к изображению рельефа и гидрографической сети.
 19. Изображение рельефа морского дна на навигационных картах и батиметрических картах. Сравнение методик.
 20. Аэронавигационные карты. Виды карт. Особенности содержания и оформления. Международная аэронавигационная карта в цифровом виде.
 21. История создания отечественных общегеографических атласов.
 22. Состояние общегеографического картографирования страны. Роль цифровой картографии.
 23. Направления совершенствования топографических карт. Изменения геодезической основы, содержания и оформления.
- 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**
- а) основная литература:
18. Алексеенко Н.А., Сваткова Т.Г. Общегеографические карты (учебно-методическое электронное пособие). ФГУП НТИЦ "Информрегистр", рег. св-во №19868 от 9.08.2010.
 19. Верещака Т.В. Топографические карты. Научные основы содержания. МАИК «Наука/Интерпериодика», М., 2002, 319с.
 20. Заруцкая И. П. Методы составления рельефа на гипсометрических картах, Изд-во геодез. лит-ры, Москва, 1958, 89 с.
 21. Заруцкая И. П., Сваткова Т. Г. Проектирование и составление карт. Общегеографические карты, Изд-во Моск. ун-та, 1982, 208 с.

22. Наставления по сопоставлению и подготовке к изданию топографической карты масштаба 1:1 000 000. Изд-во «Недра», М., 1971, 112 с.
23. Наставления по составлению карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, ВТУ ГШ, Москва, 1983, 102 с.
24. Сваткова Т.Г., Алексеенко Н.А. Географическое картографирование: общегеографические карты. М., Изд. МГУ, 2008, 149 с.
25. Условные знаки для топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, ВТУ ГШ, Москва, 1983, 90 с.
26. Условные знаки для топографических карт масштабов 1:200 000, 1:500 000, ВТУ ГШ, Москва, 1963, 59 с.
27. Условные знаки для топографической карты масштаба 1:10 000, ГУГК, Недра, Москва, 1977, 142 с.
- б) дополнительная литература:
28. Дорожная сеть и её изображение на топографических картах под ред. Суетова А. П., ВТУ ГШ, Москва, 1947, 45 с.
29. Населённые пункты, их отбор, обобщение и изображение на топографических картах масштабов 1:25 000 – 1:200 000, под ред. Суетова А. П., ВТУ ГШ, Москва, 1943, 92 с.
30. Почвенно-растительный покров на топографических картах под ред. Суетова А. П., ВТУ ГШ, Москва, 1946, 60 с.
31. Гидрографическая сеть и её изображение на топографических картах под ред. Суетова А. П., ВТУ ГШ, Москва, 1945, 111 с.
32. Донцов А.В. Картографирование земель России: история, научные основы, состояние, перспективы, М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 1993, 374 с.
33. Картографическая изученность России (Топографические и тематические карты) /Под. ред. А.А. Лютого, Н.Н. Комедчикова. М., ИГ РАН, 1999, 399 с.
34. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. М., Изд. АCADEMIA, 2004, 333 с.
35. Кравцова В.И. Космические методы изучения природной среды. Современный фонд космических снимков. М.Изд. МГУ, 1992, 136 с.
36. Кравцова В.И. Космические методы картографирования / Под ред. Ю. Ф. Книжникова. М., Изд-во МГУ, 1996, 240 с.
37. Лабутина И.А. Дешифрирование космических снимков. М.: Аспект-Пресс, 2004, 184 с.
38. Новаковский Б.А., Тульская Н.И. Аэрокосмические методы в географических исследованиях. Изд. МГУ, М., 2003, 144 с.
39. Поспелов Е.М. Топонимика и картография. М., Мысль, 1971, 256 с.
40. Салищев К.А. Проектирование и составление карт. М., Изд. МГУ, 1987, 240 с.
41. Сваткова Т.Г. Атласная картография. М.: Аспект-Пресс, 2002, 2003 с.
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы
- Сайт [Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии](http://www.rosreestr.ru), <http://www.rosreestr.ru>;
- Сайт Международной картографической Ассоциации, <http://icas1.org/>;
- Сайт ГИС-Ассоциации России, www.gisa.ru;
- Сайт «DATA+», www.dataplus.ru;
- Сайт инженерно-технологического центра Сканекс, www.scanex.ru/en/;
- Сайт международного центра геофизических данных, <http://www.ngdc.noaa.gov>;
- Сайт геологической службы США, <http://www.usgs.gov>;
- Сайт национальной топографической системы Канады, <http://maps.nrcan.gc.ca/>;
- Сайт Британской картографо-геодезической службы,

<http://www.ordnancesurvey.co.uk>;

- Сайт Национальной картографической службы Австралии, <http://www.ga.gov.au/>;
- Главный портал Гео Мета, www.geometa.ru;
- Портал «География – электронная земля», www.webgeo.ru.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

32. Учебная аудитория на 25 мест с мультимедийным проектором для проведения семинарских занятий;
33. Компьютерный класс с доступом в Интернет;
34. Картографические фонды научных и публичных библиотек.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению и профилю подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчики:

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики

доцент, к.г.н.

Н.А. Алексеенко

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики

доцент, к.г.н.

Т.Г. Сваткова

Дисциплина «Карты природы»

4.1. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары и практ. работы	Самост. раб.	Общ. трудоемк.	
.	Вводный. Методология создания карт природы		-2	4		2	6	Тест по лекционному материалу
.	Этапы создания и редактирования. Легенды карт природы и способы картографиче-		-6	4	4	2	10	Зачет по практическим работам. Тест по лекционному материалу

	ского изображения.							
.	Технологические приемы составления карт	,7	,1	2	4	2	8	Тест по лекционному материалу. Зачет по практическим работам.
.	Геологическое картографирование		-13	8	6	4	1 8	Зачет по практическим работам. Тест по лекционному материалу. Оценка реферата
.	Тектоническое и неотектоническое картографирование			2	2	2	6	Зачет по практической работе. Тест по лекционному материалу
.	Геоморфологическое картографирование		-4	2	4	2	8	Зачет по практическим работам. Тест по лекционному материалу
.	Климатическое и гидрологическое картографирование		-6	4	4	2	1 0	Зачет по практическим работам. Тест по лекционному материалу
.	Почвенное картографирование		-8	4	4	2	1 0	Зачет по практическим работам. Тест по лекционному материалу
.	Картографирование растительности		-10	4	4	2	1 0	Зачет по практическим работам. Тест по лекционному материалу
0.	Зоогеографическое картографирование		1	2	2	2	6	Зачет по практической работе. Тест по лекционному материалу
1.	Ландшафтное картографирование		2	2	2	2	6	Зачет по практической работе. Тест по лекционному материалу
	Ресурсные и			4	2	4	1	Зачет по

2	оценочные карты. Новые подходы и перспективы картографирования		3-14				0	практической работе. Тест по лекционному материалу. Оценка реферата
Итого			42	38	28	108	1	Зачет, экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Вводный раздел. Методология создания карт природы. Этапы развития картографирования природы. Значение картографирования природы для науки и практики. Международное сотрудничество в создании карт. Общие методологические принципы создания карт природы. Системный подход в картографировании. Экологизация содержания карт природы.

Этапы создания и редактирования. Легенды карт природы и способы картографического изображения. Редакционно-подготовительные и редакционно-авторские работы, виды оригиналов карт. Редакционное руководство и документы. Редактирование генерализации и согласования карт. Основные типы и группы легенд. Обучающие легенды. Генерализация легенд. Выбор способов картографического изображения

Технологические приемы составления карт. Особенности полевых тематических съемок для создания карт природы. Приемы камерального составления оригиналов карт. Технологии автоматизированной обработки и дешифрирования космических снимков для создания карт природы.

Геологическое картографирование. Основные этапы геологического картографирования. Виды карт. Содержание геологических карт и подразделение их по масштабам. Построение легенды собственно геологических (стратиграфических) карт. Особенности составления и оформления. Изображение и обобщение различных форм залегания горных пород. Специализированные карты геологического содержания. Новые методы создания карт.

Тектоническое и неотектоническое картографирование. Принципы картографирования. Виды карт, их значение. Содержание, составление и оформление. Приемы генерализации.

Геоморфологическое картографирование. Направления геоморфологического картографирования. Типы и содержание карт. Основные картографические произведения. Особенности методики составления и оформления карт.

Климатическое и гидрологическое картографирование. Содержание и назначение климатических карт. Источники, способы изображения и принципы оформления климатических карт. Методика составления карт. Географическая интерполяция. Основные картографические произведения по климату России. Математико-картографическое моделирование в создании климатических карт. Содержание, виды и назначение гидрологических карт. Источники и методика создания гидрологических карт.

Почвенное картографирование

Этапы развития почвенного картографирования. Виды и содержание карт. Подразделение по масштабам. Построение легенды типологической карты. Составление и оформление карт. Новые подходы к картографированию.

Картографирование растительности. Общие подходы. Виды карт. Содержание и легенды карт растительности. Составление и оформление мелкомасштабных карт. Лесные карты: виды карт, особенности содержания и составления. Использование данных аэрокосмического зондирования для картографирования. Новые направления картографирования

Зоогеографическое картографирование. Общие подходы к картографированию. Фаунистические карты. Карты животного населения.

Ландшафтное картографирование. Виды карт, их значение. Первые ландшафтные карты. Принципы структурно-генетической классификации ландшафтов. Основные картографические произведения. Новые направления и методы картографирования.

Ресурсные и оценочные карты. Новые подходы и перспективы картографирования. Виды карт. Источники, методы и приемы построения карт оценки природных условий и ресурсов. Новые подходы в картографировании природы. Использование ГИС и ДДЗ при картографировании почв, растительности и ландшафтов. Перспективы картографирования природы в России.

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Карты природы» целесообразно применение следующих образовательных технологий:

системный метод преподавания и усвоения знаний с учетом личностных, технических и методологических средств, используемых для достижения педагогических целей;

- использование научного, описательного (аналитического), творческого и проектного методов педагогических технологий;

- применение лекционно-семинарско-зачетной системы обучения, проведение промежуточных аттестаций, экспресс-тестирования и осуществление контроля за учебным процессом в течение всего семестра.

При чтении данного курса рекомендуется применять типы лекций, различающиеся по дидактическим задачам: текущие, установочные, обзорные, лекции-консультации, лекции-беседы, лекции- обзоры и анализы с критическим подходом, лекции-опросы, заключительно-обобщающие. На всех лекциях следует использовать различный иллюстративный материал: изданные бумажные и электронные картографические произведения (карты, атласы, мультимедийные произведения по картографии, другие геоизображения), обучающие легенды, компьютерные презентации, Интернет-обзоры, демонстрационные плакаты и другие вспомогательные средства обучения (таблицы, схемы, формулы, фото, анимации). Должны быть предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов и занятия, проводимых в интерактивных формах.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов должна проводиться с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий. В процессе самостоятельной работы студенты должны изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, Интернет-ресурсы, учебные ГИС, а также достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области картографии, геоинформатики и дистанционного зондирования; участвовать в проведении научных исследований по

созданию новых видов карт природы, атласов, анимаций, трехмерных и виртуальных моделей в ходе курсового проектирования.

Примерная тематика курсовых проектов (работ)_

1. Использование дистанционных методов для картографирования отдельных компонентов природы и природно-территориальных комплексов.
2. Новые подходы в разработке содержания и составления карт (направление картографирования - по указанию преподавателя)
3. Геоинформационное картографирование и создание ГИС по различным тематическим направлениям картографирования природы
4. Разработка содержания и составление прикладных карт природы.

Перечень контрольных вопросов и заданий

1. Проанализируйте основные тенденции развития картографирования природы в России.
2. Назовите этапы создания и редактирования карт природы.
3. Охарактеризуйте виды легенд для карт природы
4. Перечислите основные редакционные документы по созданию карт природы.
5. Назовите разделы редакционного плана по созданию карты природы.
6. Подготовьте редакционные замечания и корректурный лист на фрагменты геологических карт.
7. По рисунку фрагмента геологической карты определите форму залегания горных пород и укажите последовательность и особенности генерализации для составления фрагмента данной карты. Какие формы залегания горных пород вам еще известны?
8. Какие типы легенд карт природы вы знаете. Опишите эти типы легенд на примере конкретных карт природы из комплексного атласа.
9. Сравните легенды собственно геологических карт разных масштабов и назначения.
10. Какие карты геологической тематики вы знаете.
11. Рассмотрите классификацию геологических карт
12. Проведите составление фрагментов геологических карт разных масштабов. Выполните генерализацию фрагментов геологических карт.
13. Назовите основные разделы легенды собственно тектонической карты.
14. Как показываются на тектонической карте складчатые области и платформы?
15. Выполните составление тектонической карты. Разработайте редакционные указания по ее составлению.
16. Опишите один из видов карт геологической тематики.
17. Перечислите основные группы климатических и гидрологических карт.
18. Охарактеризуйте задачи и пути дальнейшего развития климатического, гидрологического и океанологического картографирования.
19. Сравните особенности географической и автоматизированной интерполяции. Составьте карты на основе этих методов с использованием климатических справочников и сравните их.
20. Изучите структуру раздела и особенности климатических и гидрологических карт в комплексном атласе. Подготовьте сводную таблицу по их анализу.
- 21.2. Каковы особенности геоинформационного картографирования климата?
22. Приведите особенности и последовательность составления фрагмента карты природы по материалам дешифрирования космического снимка.
23. Рассмотрите классификацию геоморфологических карт.

24. Какие виды направлений и особенности легенд геоморфологических карт вы знаете.
25. В чем особенности морфоструктурного направления геоморфологического картографирования? Приведите примеры карт.
26. В чем особенности морфогенетического направления геоморфологического картографирования? Приведите примеры карт.
27. Разработайте редакционные указания по составлению содержания геоморфологической карты. Выполните составление фрагмента геоморфологической карты на основе генерализации.
28. Как выполняется составление мелкомасштабной почвенной карты на основе генерализации. Разработайте легенду и редакционный план карты. Выполните составление фрагмента карты.
29. Как осуществляется разработка содержания и составление многолистной карты растительности на основе редакционного плана. Разработайте такой план и выполните составление фрагментов карты и их согласование по общим границам.
30. Назовите возможные пути и источники для выполнения одного из видов картографирования растительности в соответствии с избранной концепцией, типы классификаций и виды легенд.
31. Выполните анализ типа и описание зоогеографической карты.
32. Перечислите основные классификации ландшафтов и виды ландшафтных карт. Опишите ландшафтную карту из атласа. Укажите применяемую классификацию и ранги единиц картографирования.
33. Назовите виды карт оценки природных условий и ресурсов. Выполните анализ карты оценки природных условий из комплексного атласа.
34. Какие новые методы применяются при картографировании природы.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Состояния картографирования природы в России. Основные задачи и направления.
2. Организация редакционных и авторских работ при создании карт природы. Этапы создания карт.
3. Технические приемы составления. Особенности полевых тематических съемок.
4. Приемы камерального составления оригиналов карт. Технологии автоматизированной обработки и дешифрирования космических снимков для создания карт природы.
5. Авторские материалы, их виды и использование при создании карт. Картографическое обеспечение авторских работ.
6. Общие методологические принципы создания карт природы. Системный подход в картографировании. Экологизация содержания карт природы.
7. Географические законы как основы теории создания карт природы. Типы природных связей. Особенности природных границ. Отображение структуры и динамики явлений.
8. Состояние геологического картографирования в России. Основные этапы развития геологического картографирования. Виды залегания горных пород, изображение и обобщение при составлении геологических карт.
9. Принципы построения легенд, классификация геологических карт. Геологическая карта масштаба 1:1 000 000; состав, особенности создания, комплексность картографирования. Другие виды геологических карт. Использование дистанционных методов при составлении геологических карт.
10. Тектонические карты. Разработка содержания, особенности составления и оформления карт.

11. Геоморфологические карты. Типы и назначение геоморфологических карт. Способы изображения, применяемые при создании геоморфологических карт. Особенности методики составления.
12. Принципы построения легенд геоморфологических карт. Генерализация содержания при составлении геоморфологических карт.
13. Карты растительного покрова. Их типы и виды. Лесные карты. Принципы построения легенд общих геоботанических карт.
14. Почвы как объект картографирования. Построение легенды почвенных карт. Почвенные индексы. Оформление карт.
15. Особенности генерализации при составлении почвенных карт. Системы упрощения легенд. Обобщение границ. Выделение почвенных комплексов и сочетаний. Новые направления в картографировании почв.
16. Карты поверхностных вод. Применяемые способы изображения, методы составления.
17. Климатические карты. Типы карт. Показатели картографирования. Методы интерполяции.
18. Зоогеографические карты. Постановка картографирования, виды и особенности карт.
19. Применение материалов аэро- и космической съемки для создания и обновления карт природы (на примере отдельных видов карт).
20. Ресурсное и оценочное направление в картографировании природы.
21. Ландшафтные карты. Их назначение и особенности содержания. Прикладные карты.
22. Выбор методов создания карт природы. Комплексование методов. Внедрение геоинформационных технологий. Новые схемы для составления оригинала карты. Возможности автоматической генерализации.
23. Особенности составления и редактирования серий карт природы. Серия карт природы для высших учебных заведений.
24. Новые подходы и перспективы картографирования природы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

5. Географическое картографирование: карты природы Учеб. пособие./ Отв. ред. Е.А. Божилина. М., Изд. КДУ, 2010. 316 с.
6. Географическое картографирование: карты природы Учеб. пособие./ Отв. ред. Е.А. Божилина. М.: Изд-во Моск. ун - та, 2005. 176 с.
7. Заруцкая И. П., Красильникова Н. В. Проектирование и составление карт: Карты природы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. 296 с.
8. Берлянт А. М., Востокова А. В., Кравцова В. И., Лурье И. К., Сваткова Т. Г., Серапинас Б. Б. Картоведение. М.: Аспект-Пресс, 2003. 477 с.

б) дополнительная литература:

1. Апарин Б.Ф., Касаткина Г. А. Картография почв: Учебно-методическое пособие. - СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004. 84 с.
2. Берлянт А. М. Картография. М.: Аспект Пресс, 2001, 2002. 336 с.
3. Богданова М.Д., Гаврилова И.П., Герасимова М.И. Мелкомасштабное почвенно-геохимическое картографирование /Редактор: Касимов Н.С. М.: АПР, 2008 . 168 с.
4. Божилина Е. А.,Сваткова Т. Г.,Чистов С. В. Эколого-географическое картографирование: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ,1999. 84 с.

5. Викторов А. С. Рисунок ландшафта. М.: Мысль, 1986. 181 с.
6. Викторов А.С. Математическая морфология ландшафта. М.: Тратек, 1998. 220 с.
7. Викторов С. В. Использование индикационных географических исследований в инженерной геологии. М.: Недра, 1966. 120 с.
8. Востокова А. В., Кошель С. М., Ушакова Л. А. Оформление карт. Компьютерный дизайн. М.: Аспект-Пресс, 2002. 288 с.
9. Вышивкин Д. Д. Геоботаническое картографирование. М.: Изд-во Моск. ун - та, 1977. 174 с.
10. Герасимова М.И, Гаврилова И.П., Богданова М.Д. Мелкомасштабное почвенное картографирование. Учеб. пособие./ Под ред. Л.Ф. Январевой. М.:Географический факультет МГУ, 2010. 119 с.
11. Долгова Л. С. Методика составления мелкомасштабных почвенных карт. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. 80 с.
12. Емельянова Л.Г., Огуреева Г.Н. Биогеографическое картографирование. Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2006. 132 с.
13. Забродин В. Ю., Оноприенко В. И., Соловьев Б. А. Основы геологической картографии. Новосибирск: Наука, 1986.
14. Заруцкая И. П., Красильникова Н. В. Картографирование природных условий и ресурсов. М.: Недра, 1988. 239 с.
15. Заруцкая И. П., Сваткова Т. Г. Проектирование и составление карт. Общегеографические карты. М.: Изд-во МГУ, 1982. 208 с.
16. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской федерации м-ба 1 : 200 000. М.: Роскомнедра, 1995. 244 с.
17. Исаченко А. Г. Физико-географическое картирование. Ч. 2, 3. Л.: Изд-во ЛГУ, 1960, 1961. 231 с, 268 с.
18. Картографическая изученность России (топографические и тематические карты) / Спр. под ред. А. А. Лютого и Н. Н. Комедчикова. М.: ИГ РАН, 1999. 399с.
19. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 223 с.
20. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
21. Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В. Аэрокосмические методы географических исследований Учеб. М.: Изд. центр «Академия», 2004. 336 с.
22. Коваль С.А., Лукьянов В.Ф., Старухин А.А., Шишов В.В. Структурная геология и геологическое картирование. Часть 1: Учебное пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2005.
23. Комплексные региональные атласы / Под ред. К. А. Салищева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. 637 с.
24. Корчуганова Н.И. Аэрокосмические методы в геологии. М.:Геокарт; ГЕОС, 2006. 244 с.
25. Кравцова В. И. Космические. методы картографирования / Под ред. Ю. Ф. Книжникова М.: Изд-во МГУ, 1995. 240 с.
26. Кравцова В. И. Космические методы исследования почв: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2005. 190 с.
27. Лабутина И. А. Дешифрирование аэрокосмических снимков: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 184 с.
28. Лурье И.К., Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. М., Изд. КДУ, 2010, 424 с.
29. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. М.: КДУ, 2008. 424 с.

30. Лурье И. К., Косиков А. Г., Ушакова Л. А., Карпович Л. Л., Любимцев М. Ю., Тутубалина О. В. Компьютерный практикум по цифровой обработке изображений и созданию ГИС (учебное пособие). М.: Научный мир, 2004. – 148 с.
31. Маликов Б.Н., Пошивайло Я.Г. Составление и подготовка к изданию карт и атласов с использованием компьютерных технологий: Монография. Новосибирск: СГГА, 2002. 92 с.
32. Михайлов А. Е. Структурная геология и геологическое картирование: Учеб. пособие. – 24-е изд. М.: Недра, 1984. 464 с.
33. Николаев В. А. Классификация и мелкомасштабное картографирование ландшафтов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. 63 с.
34. Николаев В. А. Проблемы регионального ландшафтоведения. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. 160 с.
35. Николаев В. А. Ландшафтоведение. Семинарские и практические занятия. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. 94 с.
36. Новаковский Б.А., Прасолов С.В., Прасолова А.И. Цифровые модели рельефа реальных и абстрактных геополей. М.: Научный мир, 2003. 64 с.
37. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрейя , 2000. 768 с.
38. Рис У. Г. Основы дистанционного зондирования. Второе издание. М: Техносфера, 2006. 336 с
39. Рычагов Г. И. Общая геоморфология. М.: Изд-во МГУ, 2006. 416 с.
40. Салищев К. А. Картоведение. 3 -е изд. М.: МГУ, 1990. 400 с.
41. Салищев К. А. Проектирование и составление карт. 2-е изд. М.: Изд-во МГУ, 1987. 240 с.
42. Сваткова Т. Г. Атласная картография. М.: Аспект-Пресс, 2002. 203 с.
43. Сваткова Т.Г., Алексеенко Н.А. Географическое картографирование: общегеографические карты. М., Изд. МГУ, 2008, 149 с.
44. Серапинас Б.Б. Глобальные системы позиционирования: Учеб. изд. - М.: ИКФ «Каталог», 2002. 106 с.
45. Смирнов Л. Е. Экология и картография: Учеб. пособие. СПб.. Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1997. 152 с.
46. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.
47. Сочава В. Б. Растительный покров на тематических картах. Новосибирск: Наука, 1979. 190 с.
48. Спиридонов А. И. Геоморфологическое картографирование. М.: Недра, 1975. 184 с.
49. Стурман В. И. Экологическое картографирование Учебное пособие. М. Аспект Пресс 2003. 251 с.
50. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Харькина М.А. Эколого-геологические карты. Теоретические основы и методика составления: Учеб. пособие /Под ред. В.Т. Трофимова. М.
51. Тикунов В.С. Моделирование в картографии: Учебник. - М.: Изд-во МГУ, 1997. 405 с.
52. Тутубалина О.В. Компьютерный практикум по курсу «Космические методы исследования почв». М: Географический факультет МГУ, 2009. – 112 с.
53. Хаин В.Е., Ломидзе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М.: Изд-во МГУ, 1995. 478 с.

в) программное обеспечение:

наборы лицензионных компьютерных программ типа Adobe Illustrator, CorelDraw, Macromedia Freehand, ArcGIS, MAG, ARC/Info, ARCView, Mapinfo, ERDAS и др.;

Интернет-ресурсы:

- Сайт [Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии](http://www.rosreestr.ru), <http://www.rosreestr.ru>;
- Сайт [Федеральной службы](http://www.meteorf.ru) по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, <http://www.meteorf.ru>;
- Сайт Международной картографической Ассоциации, <http://icaci.org/>;
- Сайт ГИС-Ассоциации России, www.gisa.ru;
- Сайт «DATA+», www.dataplus.ru;
- Сайт инженерно-технологического центра Сканекс, www.scanex.ru/en/;
- Сайт международного центра геофизических данных, <http://www.ngdc.noaa.gov>;
- Сайт геологической службы США, <http://www.usgs.gov/>;
- Сайт национальной топографической системы Канады, <http://maps.nrcan.gc.ca/>;
- Сайт Британской картографо-геодезической службы, <http://www.ordnancesurvey.co.uk>;
- Сайт Национальной картографической службы Австралии, <http://www.ga.gov.au/>;
- Главный портал Гео Мета, www.geometa.ru;
- Портал «География – электронная земля», www.webgeo.ru.

Для обучающихся должна быть обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, ресурсам сети Интернет, в том числе поисковым системам: NigmaScholar.ru - поиск научных публикаций; Поиск@MAIL.RU; Рамблер; Яндекс ; Google; Scirus - система поиска научной информации; Yahoo и специализированным базам и банкам данных вуза.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

- коллекции тематических карт природы разных масштабов и назначения для России, зарубежных стран, материков и океанов, мира;
- серии карт для Высшей школы, регионов, мира в масштабах 1:4 000 000 (для России и бывшего СССР), 1:8 000 000 (карты районирования) и 1: 15 000 000 (карты Мира) и карты отдельных регионов;
- учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий
- наборы учебных демонстрационных программ и материалов на электронных носителях информации;
- учебная аудитория, оснащенная оборудованием для ведения лабораторного компьютерного практикума;
- сканеры высокого разрешения разного формата для сканирования картографических материалов, лазерные принтеры, расходные материалы (картриджи разного типа, бумага);
- компьютерный класс с доступом в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению и профилю подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчик

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики

доцент, к.г.н.

Е.А. Божилина

Дисциплина «Социально-экономические карты»

4.1. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л Е К Ц И И	П Р А К Т И Ч Е С К И Е У Ч Е Б Н О Е О Б У Ч Е Н И Е	С А М О С Т О Я T E L Ь Н А Я Р А Б О Т А	И Т О Г О В О Р Е Н И Е	
1	Введение. Общие вопросы социально-экономического картографирования		1	2	-	-	2	
2	Состояние и перспективы развития социально-экономического картографирования. Источники для составления социально-экономических карт.		2	2	2	2	6	Тест по лекционному материалу, контрольная работа
3	Методы проектирования и составления социально-экономических карт		3	2	2	2	6	Тест по лекционному материалу, зачет по практической работе
4	Картографирование населения. Карты и атласы городов		4 -5	4	6	4	1 4	Тест по лекционному материалу

4	Картографирование социальной инфраструктуры. Карты туризма	-7	6	2	4	2	8	Тест по лекционному материалу, зачет по практической работе
6	Карты промышленности, и строительства	-9	8	4	2	2	8	Тест по лекционному материалу, зачет по практической работе
7	Карты земельных ресурсов и сельского хозяйства	0-11	1	4	4	2	10	Тест по лекционному материалу, зачет по практической работе
8	Карты лесного и водного хозяйства	2	1	2	2		4	Тест по лекционному материалу, зачет по практической работе
9	Карты транспорта и экономических связей	3-14	1	2	4	4	10	Зачет по практической работе
0	Общеэкономические карты	4	1	2		2	2	Зачет по практической работе
	Итого	4	16	26	26	20	72	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Общие вопросы социально-экономического картографирования. Социально-экономическое картографирование как одно из основных направлений тематической картографии. Его эволюция как научной дисциплины от картографирования отдельных явлений и объектов к социально-экономическому системному картографированию. Классификация социально-экономических карт: по назначению, территориальному охвату, масштабу. Виды и типы социально-экономических карт. Анализ и синтез в социально-экономическом картографировании. Особенности развития социально-экономической картографии в мире, в дореволюционной России, в советский период и современной Российской Федерации.

Состояние и перспективы развития социально-экономического картографирования. Картография в России на современном этапе. Основные тенденции развития социально-экономической картографии. Комплексные и тематические атласы. Задачи современного социально-экономического картографирования.

Источники для составления социально-экономических карт. Особенности сбора и использования источников. Информационные ресурсы для социально-экономического картографирования. Статистические источники, организация и виды статистического учета. Литературные источники. Источники данных из Интернета. Перспективные методы получения информации, новые методы сбора, обработки и хранения данных для социально-экономического картографирования. Материалы дистанционного зондирования. Картографические базы данных.

Методы проектирования и составления социально-экономических карт. Особенности процесса создания социально-экономических карт и атласов. Основные принципы составления карт разного масштаба, содержания и назначения. Требования к математической основе социально-экономических карт. Факторы, определяющие выбор

географической проекции. Разработка тематики и содержания карт и атласов. Выбор способов изображения. Шкалы количественных показателей, требования к их разработке. Принципы и методы построения легенд. Редактирование социально-экономических карт. Геоинформационные технологии при создании социально-экономических карт.

Картографирование населения. Население как объект картографирования. Классификация карт населения. Карты размещения населения и расселения. Показатели и способы изображения. Карты потенциала поля расселения. Карты различной типологии населенных пунктов: производственно-функциональных типов населенных пунктов, планировочных форм и географического положения населенных пунктов, генетической типологии поселений.

Карты демографических характеристик населения, их содержание, показатели, методы составления. Этнографические карты. Лингвистические карты и атласы. Карты религий. Карты социальных характеристик населения. Картографирование условий жизни и деятельности населения. Картографирование населения в зарубежных атласах, его особенности.

Карты и атласы городов История картографирования городов. Виды городского картографирования. Задачи картографирования городов, источники, показатели и масштабы. Карты функционального зонирования и оценки территории города. Карты городов в сети Интернет. Комплексные атласы городов.

Картографирование социальной инфраструктуры. Особенности развития картографирования социальной сферы. Классификация и тематическая группировка карт. Показатели и единицы картографирования. Территориальная организация общественного обслуживания. Карты обеспеченности населения услугами. Карты доступности учреждений обслуживания. Тенденции развития научно-справочного картографирования социальной инфраструктуры. Карты связи и телекоммуникации. Карты политические и геополитические. Карты криминогенной обстановки.

Карты туризма. Предмет картографирования и задачи. Развитие туристского картографирования в нашей стране. Особенности составления карт и атласов туристской тематики. Карты условий развития туризма, оценки рекреационного потенциала. Требования, предъявляемые к картам туризма.

Карты промышленности и строительства. Направления и задачи современного картографирования промышленности. Территориальная организация промышленного производства и способы ее картографического отображения. Показатели и единицы картографирования. Отображение на экономических картах количественных характеристик промышленных центров и предприятий. Общепромышленные карты. Отраслевые карты промышленности. Синтетические карты промышленности. Карты типов промышленных пунктов. Карты энергетики. Показатели и единицы картографирования. Карты энергоресурсов. Карты электроэнергетики. Карты электрификации. Картографирование строительной индустрии. Показатели и единицы картографирования. Особенности составления карт строительной индустрии.

Карты земельных ресурсов и сельского хозяйства. Карты земельных угодий. Карты целевого назначения земель и форм землепользования. Направления картографирования сельского хозяйства. Показатели и единицы картографирования сельского хозяйства. Картографирование оценки природных условий для сельскохозяйственного производства. Отраслевые карты сельскохозяйственного производства. Карты использования земель. Карты сельскохозяйственного районирования. Особенности их составления.

Использование различных источников для составления карт сельского хозяйства. Развитие новых направлений в картографировании сельского хозяйства

Карты лесного и водного хозяйства. Карты лесных ресурсов. Карты лесоустройства и охраны лесов. Показатели и единицы картографирования. Особенности составления. Использование ГИС в лесном хозяйстве и лесной промышленности. Карты водных ресурсов. Показатели и единицы картографирования. Хозяйственный аспект картографирования вод.

Карты транспорта и экономических связей. Транспортно-экономические карты, их отличие от специальных карт, обслуживающих нужды водного, воздушного и наземного транспорта. Виды и типы карт. Задачи современного картографирования транспорта. Карты транспортных сетей. Источники для их составления. Картографирование транспортной обеспеченности.

Картографирование работы транспорта. Особенности составления карт грузопотоков и грузооборота. Карты транспортно-экономических связей и районирования. Картографирование транспорта на современном этапе.

Общеэкономические карты. Классификация общих социально-экономических карт, их значение для комплексной характеристики территории. Принципы и методы составления и проектирования общеэкономических карт. Показатели для синтетических общеэкономических карт. Карты территориально-производственных комплексов (ТПК) и агропромышленных комплексов (АПК).

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Социально-экономическое картографирование» применяются следующие виды образовательных технологий: развивающее и проблемное обучение, проектные методы обучения, лекционно-семинарско-зачетная система обучения, разбор конкретных ситуаций (в том числе «case study»), технология развития критического мышления, презентация результатов. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов

16. Развитие социально-экономической картографии в России в последнее десятилетие. Проблемы, тенденции.
17. Опыт использования ГИС-технологий для решения проблем окружающей среды в отраслях промышленности.
18. Электронные атласы, существующие в сети Internet.
19. Создание экономических электронных атласов с элементами мультимедиа.

20. Картографирование современных проблем городов.
21. Крупномасштабное картографирование населенных пунктов по космическим снимкам.
22. Картографирование жизнедеятельности населения (условия жизни, уровень и качество жизни, образ жизни).
23. Картографирование этносов и этнических процессов.
24. Картографирование криминальной обстановки в России. Опыты создания карт.
25. Картографирование политических и геополитических процессов в обществе.
26. Карты транспортной обеспеченности территории и ее показатели.
27. Анализ карт хозяйственной освоенности территории (атласы НАР, ХМАО)
28. Картографирование загрязнения окружающей среды транспортом.
29. Картографирование промышленности мирового океана.
30. Картографирование мультимодальных транспортных коридоров и узлов.
31. Исторические карты.
32. Особенности составления карт туризма.
33. Информационное обеспечение социально-экономического картографирования.
34. Картографирование недвижимости.
35. Атласы – презентации (Сибирь, Якутия, Атласы земель). Особенности создания, сравнительный анализ.
36. Международные проекты и ГИС национального и регионального масштаба.

Перечень контрольных вопросов и заданий

1. Каковы задачи дальнейшего развития социально-экономического картографирования?
2. Назвать основные тенденции развития социально-экономической картографии.
3. Каковы особенности социально-экономических явлений как объектов картографирования?
4. Картографические модели в социально-экономической картографии
5. Что такое анаморфированные карты?
6. Что такое картоид?.
7. Где чаще всего применяются в социально-экономической картографии данные дистанционного зондирования?
9. Классификация карт населения. Карты различной типологии пунктов.
9. Назвать основные картографические произведения по теме «Размещение населения и расселение». Какие показатели плотности используются на картах?
10. Что такое карта потенциала поля населения? Может ли он быть рассчитан для любой точки?
12. Какие основные показатели для карт демографических характеристик населения?
13. Какие существуют виды городского картографирования?
14. Каковы особенности создания карт социальной инфраструктуры в настоящее время?
14. Какая разница между картами политическими и картами геополитическими? Привести примеры.
16. Назвать показатели для картографирования качества жизни населения
17. Какие требования предъявляются к туристским картам?
18. В чем особенности картографирования промышленности?

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Социально-экономическая картография, ее предмет, задачи, место в системе географических наук.
2. Картография на рубеже XX – XXI века.
3. Состояние и перспективы социально-экономического картографирования в России.
4. Основные тенденции развития социально-экономической картографии.
5. Виды и типы социально-экономических карт. Картографические модели в социально-экономической географии.
6. Классификации социально-экономических карт: по назначению, территориальному охвату, масштабу.
7. Требования к математической основе. Факторы, определяющие выбор географической проекции.
8. Разработка легенды экономической карты. Требования к ее структуре и содержанию.
9. Основные этапы проектирования и составления социально – экономических карт.
10. Способы отображения явлений на социально-экономических картах, их особенности
11. Редакционные работы на подготовительном этапе, при составлении и подготовке к изданию карт. Информационное обеспечение социально-экономического картографирования на современном этапе.
12. Использование картографических и литературных источников, данных полевых обследований и измерений в социально-экономическом картографировании
13. Статистические источники для составления социально-экономических карт. Организация и виды статистического учета.
14. Использование материалов дистанционного зондирования в различных направлениях социально-экономического картографирования.
15. Использование геоинформационных технологий при создании социально-экономических карт.
16. Картографические базы данных.
17. Карты населения. Картографирование размещения населения и расселения.
18. Карты демографических характеристик населения.
19. Особенности развития картографирования населения в России и за рубежом.
20. Этнографические карты. Лингвистические карты.
21. Карты социальной инфраструктуры. Предмет картографирования и задачи.
22. Карты политические и геополитические.
23. Синтетические карты качества жизни населения
24. Туристские карты, предъявляемые к ним требования. Особенности составления карт туризма
25. Карты и атласы городов. Виды городского картографирования.
26. Картографирование промышленности. Классификация карт промышленности.
27. Территориальная организация промышленного производства и способы ее картографического отображения.
28. Общепромышленные карты. Единицы и показатели картографирования промышленности.
29. Карты отраслей добывающей и обрабатывающей промышленности. Особенности картографирования топливной промышленности, черной и цветной металлургии.
30. Карты земельных угодий. Современный опыт картографирования земельных ресурсов.
31. Сельскохозяйственное картографирование. Карты условий развития сельского хозяйства.
32. Карты общей характеристики сельского хозяйства. Особенности их составления.
33. Отраслевые карты сельскохозяйственного производства.

34. Карты сельскохозяйственного районирования. Особенности их составления.
 35. Карты лесного хозяйства. Основные картографируемые показатели.
 36. Карты водного хозяйства.
 37. Основные аспекты картографирования транспорта.
 38. Картографирование транспортной обеспеченности.
 39. Картографирование работы транспорта.
 40. Картографирование транспортно-экономических связей и транспортно-экономического районирования.
 41. Виды и типы общих экономических и социально-экономических карт.
 42. Картографирование территориально-производственных комплексов, особенности их составления.
 43. Интегральное картографирование ТПК, АПК, экономических районов.
 44. Основные картографические произведения по теме «Население» XIX и XX вв
 45. Карты промышленности конца XIX – начала XX вв
 46. Социально-экономические карты в Атласе Азиатской России, 1914 г.
- 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

Информационное обеспечение.

24. Информационная база данных Федеральной службы государственной статистики РФ <http://www.gks.ru/>
 25. Статистическая база Департамента населения ООН <http://www.un.org/esa/population/unpop.htm>
 26. Статистическая база правительства США <http://www.data.gov/catalog>
 27. Статистический ресурс <http://www.cir.ru/index.jsp>
 28. Статистические сборники Федеральной службы государственной статистики РФ (Российский статистический ежегодник.; Регионы России. Социально-экономические показатели; Численность населения Российской федерации по городам, поселкам городского типа и районам и др.).
 6. К картографический фонд кафедры картографии (более 1000 карт и атласов).
 7. Картографический фонд научной библиотеки МГУ.
 8. Сайт [Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, http://www.rosreestr.ru;](http://www.rosreestr.ru)
 9. Сайт ГИС-Ассоциации России, [www.gisa.ru;](http://www.gisa.ru)
 10. Сайт «DATA+», [www.dataplus.ru;](http://www.dataplus.ru)
- а) основная литература:
1. Евтеев О.А. Проектирование и составление социально-экономических карт. М.: Изд-во МГУ, 1999, 224с.
 2. Преображенский А.И. Экономические карты в преподавании географии. М.: Просвещение, 1980, 150 с.
 3. Прохорова Е.А. Социально-экономические карты. М., Изд. КДУ, 2010, 390 с.
 4. Прохорова Е.А. Географическое картографирование: социально-экономические карты. М., Изд. МГУ, 2009, 235 с.
- б) дополнительная литература:
1. Берлянт А.М. Карта. Краткий толковый словарь. М., Научный мир, 2003.
 2. Берлянт А.М. Картография и телекоммуникация. М., Астрей, 1998.
 3. Жуков В.Т., Сербенюк С.Н., Тикунов В.С. Математико-картографическое моделирование. М., Мысль, 1980, 223с.
 4. Картографическая изученность России. Под ред. д.г.н.А.А.Лютого. Москва, 1999г.
 5. Комплексные региональные атласы / Под ред. К.А. Салищева.. М.: Изд-во Моск. ун-

- та, 1976, 637 с.
6. Лурье И.К., Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. М., Изд. КДУ, 2010, 340 с.
 7. Постников А.В. Развитие картографии и вопросы использования старых карт.- М., Наука, 1985, 212 с.
 8. Принципы и методы составления отраслевых оперативно-справочных карт.//под ред,Д,С,Вишневого, М.,Нука, 1979, -86 с.
 9. Салищев К.А. Проектирование и составление карт. М., Изд. МГУ,1987, 240 с.
 10. Сваткова Т.Г. Атласная картография. М.: Аспект-Пресс, 2002, 2003 с.
 11. Синтетические карты населения и экономики /Под ред. К.А. Салищева, Ю.Г. Саушкина. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972, 152 с.
 12. Оценочное картографирование природы, населения и хозяйства: Тез. докл. и сообщений. – М.: изд. геогр. фак. МГУ, 1971, 176 с.
 13. Руденко Л.Г. Картографическое обоснование территориального планирования. Киев, Наукова Думка, 1984, 168 с.
 14. Жупаньский Я.І. Соціально-економічна картографія, Київ, 1996, 274с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение для проведения практических занятий и тестов по курсу «Социально-экономическое картографирование».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

35. Учебная аудитория на 25 мест с мультимедийным проектором для проведения лекционных, практических и семинарских занятий.
36. Компьютерный класс с доступом в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению и профилю подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчик

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики

доцент, к.г.н.

Е.А. Прохорова

Дисциплина «Экологические карты». Вариант 1.

4.1. Структура и содержание дисциплины «Экологические карты»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары и практич. работы	Самост. аб.	Общ. трудоемк.	

Введение. Теоретические представления об эколого-географическом картографировании		1 -2	4		4	8	Опрос по лекционному материалу.
Картографические подходы в эколого-географических исследованиях		3 -7	9	4	6	2 0	Зачет по практическим работам.
Обзор основных направлений экологического картографирования.		8 -13	1 6	9	1 0	4 2	Зачет по практическим работам. Оценка реферата.
Итого		1 3	3 9	13	2 0	7 2	Зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Раздел 1. Теоретические представления об экологическом картографировании.

Основные особенности экологических исследований на современном этапе. Загрязнение природной среды, способность объектов природы к самоочищению, состояние природных объектов. Развитие экологического картографирования в России и мире. Географические принципы экологических исследований различных уровней. Научные концепции экологического картографирования. Антропоцентрический, биоцентрический и другие подходы.

Раздел 2. Картографические основы экологических исследований.

Роль картографических методов в решении задач геоэкологии. Области применения экологического картографирования. Геоэкологическая оценка качества природных условий и ресурсов территории, механизмов взаимодействия (взаимовлияния) общества и природы. Критерии оценки отдельных объектов природной среды и экологического состояния территории. Особенности информационного обеспечения экологического картографирования различных природных сред. Классификация информации для целей экологического картографирования. Типы объектов, локализация информации, вид представления, территориальный охват информации, субъекты оценки, вид воздействия на организмы и другие критерии. Методы экологического контроля. Система наблюдений за состоянием природной среды. Использование материалов наблюдений для картографирования. Использование данных дистанционного зондирования для экологического картографирования. Классификация источников загрязнения природной среды для целей картографирования. Нормативная база экологической оценки территории. Требования к экологическим картам. Инвентаризационные, оценочные, прогнозные и рекомендательные экологические карты. Картографические методы оценки современного экологического состояния территории и прогноза последствий хозяйственной и иной деятельности. Основные отечественные и зарубежные картографические произведения экологического содержания.

Раздел 3. Обзор основных направлений экологического картографирования.

Картографирование факторов воздействия на природную среду. Картографирование глобальных экологических проблем. Экологическое картографирование литосферы

и земельных ресурсов. Современные приемы и методы создания специальных карт рельефа как экологического фактора. Картографирование последствий техногенных изменений рельефа. Экологическое картографирование воздушного бассейна. Источники, показатели для картографирования, методы. Картографирование на глобальном, региональном и локальном уровне. Экологическое картографирование поверхностных вод. Показатели качества и количества поверхностных вод. Тематика карт. Виды карт по степени сложности. Картографирование состояния растительности и животного мира. Картографирование физического загрязнения (радиационного, шумового, электромагнитного). Картографирование техногенных воздействий на окружающую среду. Картографирование природоохранных мероприятий. Комплексное экологическое картографирование. Атласное экологическое картографирование. Перспективы и возможности использования геоинформационных технологий для экологического картографирования.

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Экологические карты» используются различные виды образовательных технологий: лекционно-семинарско-зачетная система обучения, проектные методы обучения, метод *case study* ("разбор конкретных ситуаций"), развивающее и проблемное обучение, презентации результатов. При чтении данного курса применяются: вводная лекция, лекция-информация, обзорная лекция, проблемная лекция и лекция-визуализация.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов:

1. Возможности пространственной локализации информации об экологическом состоянии территорий федеральных округов РФ. Географическая достоверность карт.
2. Составление инвентаризационных карт экологического состояния территорий отдельных субъектов РФ.
3. Современные возможности создания экологических карт оценки территорий субъектов РФ за различные годы.
4. Сравнительный картографический анализ изменений экологического состояния воздушного бассейна в городах России и других стран.
5. Картографирование экологического состояния водных объектов с учетом нормативов их качества.
6. Возможности картографирования экологических проблем и ситуаций по отдельным тематическим направлениям экологического картографирования.
7. Эколого-климатическое картографирование. Обзор отдельных направлений.
8. Геоинформационное эколого-географическое картографирование.
9. Экологическое картографирование в компьютерных сетях. Интернет-карты и атласы.
10. Перспективы развития экологического картографирования.

Перечень контрольных вопросов и заданий:

1. Проанализируйте теоретические разработки об экологическом картографировании вообще и эколого-географическом (геоэкологическом) – в частности.
2. Классификация информации для целей экологического картографирования.
3. Обзор основных направлений экологического картографирования.

4. Основные различия в информационном обеспечении и содержании инвентаризационных, оценочных, прогнозных и рекомендательных экологических карт.
5. Охарактеризуйте виды экологических карт.
6. Экологическое картографирование воздушного бассейна; основные проблемы и значимые результаты.
7. Картографирование глобальных изменений климата.
8. Экологическое картографирование поверхностных вод.
9. Карты учета и оценки водных ресурсов.
10. Комплексная оценка факторов экологического воздействия, риска и опасности.
11. Использование экологических карт по обеспечению устойчивого развития регионов.
12. Рассмотрите требования к экологическим картам.
13. Рассмотрите принципы экологического картографирования. и методы экологического контроля.
14. Охарактеризуйте возможности использования информации из космоса для создания экологических карт.
15. Как следует выбирать способы изображения для экологических карт.
16. Рассмотрите возможности картографирования глобальных экологических проблем.
17. Рассмотрите основные отечественные экологические атласы.
18. Как оценивается качество карт.
19. Проанализируйте основные направления эколого-климатического картографирования на региональном уровне.
20. В чем состоит особенность геоинформационного экологического картографирования.
21. Охарактеризуйте направления картографирования воздушного бассейна на локальном уровне.
22. Рассмотрите методы картографирования озонового слоя атмосферы.
23. Напишите редакционный план экологической карты в соответствии с требованиями к нормативным документам

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Атласное экологическое картографирование.
2. Возможности геоинформационного экологического картографирования.
3. Возможности картографирования трансграничного переноса примесей.
4. Изучение и картографирование озонового слоя атмосферы.
5. Использование информации из космоса для мониторинга загрязнения и составления карт.
6. Источники для картографирования.
7. Инвентаризационные, оценочные, прогнозные и рекомендательные экологические карты.
8. Картографирование техногенных воздействий на окружающую среду.
9. Картографирование глобального климата в системе экологических исследований.
10. Картографирование механизма и последствий выведения примесей из атмосферы: мониторинг и картографирование атмосферных выпадений и кислотных осадков.
11. Картографирование последствий техногенных изменений рельефа.
12. Картографирование загрязнения атмосферы на региональном уровне.
13. Картографирование физического загрязнения (радиационного, шумового, электромагнитного).

14. Картографирование природоохранных мероприятий.
15. Комплексное экологическое картографирование.
16. Картографические способы изображения антропогенного состояния поверхностных вод территории (региона).
17. Картографические способы изображения антропогенного состояния отдельных водных объектов.
18. Картографические способы изображения водообеспеченности территории. Особенности отражение географических закономерностей и статистических данных.
19. Карты федерального и регионального уровней по вопросам оценки экологической безопасности.
20. Классификация источников загрязнения для целей картографирования.
21. Комплексная оценка и картографирование факторов экологического воздействия, риска и опасности.
22. Картографирование состояния растительного покрова и животного мира.
23. Картографирование для экологического мониторинга города.
24. Место картографирования воздушного бассейна в системе экологического картографирования.
25. Неблагоприятные, опасные, стихийные и катастрофические природные явления и процессы литосферы; естественные предпосылки их развития и возможные изменения при антропогенных воздействиях.
26. Научные подходы в экологическом картографировании.
27. Области применения экологического картографирования.
28. Нормативы и ГОСТы. Использование для картографирования.
29. Перспективы развития экологического картографирования.
30. Показатели загрязнения атмосферы для картографирования.
31. Показатели загрязненности поверхностных вод для картографирования.
32. Приемы картографирования водопотребления и водопользования.
33. Показатели качества поверхностных вод для картографирования.
34. Проблематика карт в цепи: Воздействия – устойчивость- нарушения – последствия.
35. Процесс самоочищения компонентов природной среды. Приемы картографирования.
36. Раздел «Экология» в Национальном атласе России.
37. Роль и место экологических карт для принятия административных решений в сфере развития территорий.
38. Факторы воздействия на природную среду. Методы картографирования.
39. Экологический атлас России.
40. Эколого-географическая карта России масштаба 1: 4 000 000.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Божилина Е. А., Сваткова Т. Г., Чистов С. В. Эколого-географическое картографирование: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ, 1999. 84 с.
2. Кочуров Б.И., Шишкина Д.Ю., Антипова А.В., Костовска С.К. Геоэкологическое картографирование. М., Academia. 2009. 192 с.
3. Стурман В. И. Экологическое картографирование Учебное пособие. М. Аспект Пресс 2003. 251 с.

б) дополнительная литература:

1. Будыко М.И. Глобальная экология. М., Мысль, 1977.
2. Водохранилища мира. М., Наука, 1979.
3. Государственный водный кадастр, Ресурсы поверхностных и подземных вод,

- их
использование и качество, М., 2004г.
4. Государственные доклады “О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации” за последние годы.
 5. Ежегодник состояния загрязнения воздуха городов и промышленных центров Советского Союза. 1989. ГГО, 1990.
 6. Исаченко А.Г. Экологические проблемы и эколого-географическое картографирование. Изв. ВГО, т.122, вып.4, 1990.
 7. Комплексное экологическое картографирование. Учеб. пособ. М. МГУ. 1997.
 8. Методические указания по формализации качественной оценки вод по гидрохимическим показателям. М., Гидромет., 1985.
 9. Методические установки по созданию эколого-географической карты масштаба 1:2 500 000. М., Из-во МГУ, 1982.
 10. Огарь Н.П., Рачковская Е.И. Подходы к созданию экологических карт оценочного и прогнозного типа. Геобот. картографирование.1997.
 11. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. Мин-водхоз СССР, 1975.
 12. Принципы и методы экологического картографирования. Пушкино. 1991.
 13. Семенченко Б.А., Белов П.Н. Метеорологические аспекты охраны природной среды. М., Изд-во МГУ, 1984.
 14. Чистов С.В., Флоринский И.В. Экологическая картография. (Экология России. Итоги науки и практики). М., Изд-во РЭФИА, 1997, вып. 2. 134 с.
 15. Эколого-геологические карты теоретические основы и методика составления./ Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Высшая школа, 2007. 406 с
 16. Экология России в картах. Аннотированный библиографический указатель карт и атласов. Мин-во науки и технической политики РАН. Ин-т Географии. М., 1995. 370 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

29. Информационная база данных Федеральной службы государственной статистики РФ <http://www.gks.ru/>.
30. Ежегодные Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» Министерства природных ресурсов РФ <http://www.mnr.gov.ru/>.
31. Сайт [Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии](http://www.rosreestr.ru/), <http://www.rosreestr.ru/>;
32. Сайт [Федеральной службы](http://www.meteorf.ru/) по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, <http://www.meteorf.ru/>;
33. Сайт Международной картографической Ассоциации, <http://icaci.org/>;
34. Сайт ГИС-Ассоциации России, www.gisa.ru;

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

37. Учебная аудитория на 30 мест с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий
38. Учебная аудитория на 30 мест с мультимедийным проектором для проведения семинарских занятий
39. Компьютерный класс с доступом в Интернет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению и профилю подготовки **021300 Картография и геоинформатика.**

Разработчики:

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики

доцент, к.г.н.

Е.А. Божилина

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики

доцент, к.г.н.

Т.Г. Сваткова

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики

доцент, к.г.н.

С.В. Чистов

Дисциплина «Экологические карты». Вариант 2.

4.1. Структура и содержание дисциплины «Экологические карты»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары и практич. работы	Самост. раб	Общ. трудоемк.	
	Теоретические основы экологического картографирования		1-2	2	-	4	6	Опрос по лекционному материалу
	Источники информации для создания экологических карт		3-4	4	2	6	12	Зачет по практическим работам.
	Территориальная интерпретация эколого-географической информации		5-7	4	6	10	20	Зачет по практическим работам. Оценка реферата.
	Покомпонентные и комплексные экологические карты и атласы		9-13	8	10	16	34	Зачет по практическим работам. Оценка реферата.
	Итого		1-3	18	18	36	72	Зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Теоретические основы экологического картографирования. Предмет и задачи

экологического картографирования. Роль экологического картографирования в науке и практике (инвентаризационные, оценочные, прогнозные и рекомендательные карты). Экологические и картографические аспекты содержания и задач экологического картографирования. Экологическое картографирование и создание экологических карт. Исторические корни и современные концепции экологического картографирования. Антропоцентризм и биоцентризм как альтернативные подходы к оценке и картографированию экологической обстановки. Экологическое и эколого-географическое картографирование. Экологизация тематической картографии. Классификации экологических карт.

Источники информации для создания экологических карт. Классификация источников информации по организационным формам и ведомственной принадлежности. Государственные организации (в т.ч. ведомства и научные организации), производственные (коммерческие) организации, общественные (некоммерческие) организации, как источники информации для создания экологических карт. Классификация источников информации по научным методам. Данные дистанционного зондирования, параметры техногенной нагрузки, данные мониторинга и картографирования, биоиндикаторы как информационные источники: достоинства, области применения, ограничения и недостатки.

Территориальная интерпретация эколого-географической информации. Территориальные единицы при создании экологических карт. Ландшафтная основа экологических карт. Особенности распределения изобразительных средств на экологических картах: объекты картографирования и их локализация; способы картографических изображений и их использование при создании экологических карт. Основные отечественные картографические произведения экологического содержания.

Покопмонентные и комплексные экологические карты и атласы. Картографирование техногенных воздействий на окружающую среду (объемы и структура выбросов, сбросов, отходов). Задачи и методы картографирования состояния воздушного бассейна. Задачи и методы картографирования состояния поверхностных и подземных вод. Задачи и методы картографирования состояния литосферы и земельных ресурсов. Задачи и методы картографирования состояния растительности и животного мира. Задачи и методы картографирования радиационных, акустических и электромагнитных полей. Задачи и методы картографирования природоохранной деятельности. Комплексные экологические карты. Качественные и количественные оценки экологических ситуаций. Легенды комплексных экологических карт. Особенности и методы создания научно-справочных и учебных экологических карт. Экологические атласы.

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Экологические карты» используются различные виды образовательных технологий: лекционно-семинарско-зачетная система обучения, проектные методы обучения, метод *case study* ("разбор конкретных ситуаций"), развивающее и проблемное обучение, презентации результатов. При чтении данного курса применяются: вводная лекция, лекция-информация, обзорная лекция, проблемная лекция и лекция-визуализация.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы студентов:

11. Возможности пространственной локализации информации об экологическом состоянии территорий федеральных округов РФ.

12. Составление инвентаризационных карт экологического состояния территорий отдельных субъектов РФ.
13. Современные возможности создания эколого-географических карт оценки территорий субъектов РФ за различные годы.
14. Сравнительный картографический анализ изменений экологического состояния воздушного бассейна в городах России и других стран.
15. Анализ экологического состояния водных объектов с учетом нормативов их качества.
16. Возможности картографирования экологических проблем и ситуаций по отдельным тематическим направлениям эколого-географического картографирования.
17. Эколого-климатическое картографирование. Обзор отдельных направлений.
18. Геоинформационное эколого-географическое картографирование.
19. Эколого-географическое картографирование в компьютерных сетях. Интернет-карты и атласы.
20. Перспективы развития эколого-географического картографирования.

Перечень контрольных вопросов и заданий:

24. Проанализируйте теоретические разработки об экологическом картографировании и эколого-географическом картографировании.
25. Классификация информации для целей экологического картографирования.
26. Обзор основных направлений экологического картографирования.
27. Основные различия в информационном обеспечении и содержании инвентаризационных, оценочных, прогнозных и рекомендательных экологических карт.
28. Охарактеризуйте виды экологических карт.
29. Экологическое картографирование воздушного бассейна; основные проблемы и значимые результаты.
30. Экологическое картографирование поверхностных вод
31. Экологическое картографирование подземных вод.
32. Карты учета и оценки водных ресурсов.
33. Комплексная оценка факторов экологического воздействия, риска и опасности.
34. Использование экологических карт по обеспечению устойчивого развития регионов.
35. Рассмотрите требования к экологическим картам.
36. Рассмотрите принципы экологического картографирования. и методы экологического контроля.
37. Охарактеризуйте возможности использования информации из космоса для создания экологических карт.
38. Как следует выбирать способы изображения для экологических карт.
39. Рассмотрите основные отечественные экологические атласы.
40. Как оценивается качество карт.
41. В чем состоит особенность геоинформационного экологического картографирования.
42. Охарактеризуйте направления картографирования воздушного бассейна на локальном уровне.
43. Напишите редакционный план экологической карты в соответствии с требованиями к нормативным документам

Примерный перечень вопросов к зачету (экзамену):

1. Исторические корни и основные современные концепции экологического картографирования.
2. Роль экологического картографирования в науке и практике.
3. Экологическое и эколого-географическое картографирование.

4. Экологизация тематической картографии.
5. Экологические и картографические аспекты содержания и задач экологического картографирования; экологическое картографирование и создание экологических карт.
6. Классификации экологических карт.
7. Материалы Гидрометслужбы как информационный источник экологического картографирования.
8. Материалы государственных органов экологического контроля как информационные источники экологического картографирования.
9. Материалы научных учреждений и негосударственных организаций как информационные источники экологического картографирования.
10. Данные дистанционного зондирования как информационные источники экологического картографирования.
11. Параметры техногенной нагрузки как информационные источники экологического картографирования.
12. Данные мониторинга и картографирования как информационные источники экологического картографирования.
13. Биоиндикаторы как информационные источники экологического картографирования.
14. Территориальные единицы экологического картографирования.
15. Ландшафтная основа экологических карт.
16. Объекты экологического картографирования и их локализация
17. Способы картографических изображений и их использование в экологическом картографировании.
18. Задачи и методы картографирования техногенных воздействий на окружающую среду
19. Задачи и методы картографирования состояния воздушного бассейна.
20. Задачи и методы картографирования состояния поверхностных и подземных вод.
21. Задачи и методы картографирования состояния литосферы и земельных ресурсов.
22. Задачи и методы картографирования состояния растительности и животного мира.
23. Задачи и методы картографирования радиационных, акустических и электромагнитных полей.
24. Задачи и методы картографирования природоохранной деятельности.
25. Задачи комплексного экологического картографирования и разновидности комплексных экологических карт.
26. Критерии оценки экологической обстановки; качественное и количественное экологическое картографирование.
27. Легенды комплексных экологических карт.
28. Особенности и методы создания научно-справочных и учебных экологических карт.
29. Виды экологических атласов.
30. Раздел «Экология» в Национальном атласе России.
31. Содержание и критический анализ изданных стенных карт экологического содержания.
32. Экологический атлас России.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

4. Божилина Е. А., Сваткова Т. Г., Чистов С. В. Эколого-географическое картографирование: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ, 1999. 84 с.
 5. Кочуров Б.И., Шишкина Д.Ю., Антипова А.В., Костовска С.К. Геоэкологическое картографирование. М., Academia. 2009. 192 с.
 6. Стурман В. И. Экологическое картографирование Учебное пособие. М. Аспект Пресс 2003. 251 с.
 7. Корепанова Т.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по экологическому картографированию: Учебно-методическое пособие. Ижевск.: Издательский дом «Удмуртский университет», 2000. 48 с.
- б) дополнительная литература:
17. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. М.: Мысль, 1975. 288 с.
 18. Безуглая Э.Ю., Расторгуева Г.П., Смирнова И.В. Чем дышит промышленный город. Л.: Гидрометеиздат, 1991. 254 с.
 19. Будыко М.И. Глобальная экология. М., Мысль, 1977.
 20. Государственные доклады “О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации” за последние годы.
 21. Ежегодники состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России за последние годы
 22. Ежегодник качества поверхностных вод Российской Федерации за последние годы
 23. Зоны загрязнения снежного покрова вокруг городов на территории СССР / В.Г.Прокачева, Н.Н.Чмушова, В.П.Абакуменко, В.Ф.Усачев. Л., 1988. 152 с.
 24. Изучение показателей здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды: Методические рекомендации. Киев, 1985. 30 с.
 25. Исаченко А.Г. Экологическая география России. СПб.: Изд. С.-Петербур. ун-та, 2001. 328 с.
 26. Исаченко Г.А. Методы полевых ландшафтных исследований и ландшафтно-экологическое картографирование. СПб.: Изд. С-Петербургского ун-та, 1998. 112 с.
 27. Комплексное экологическое картографирование. (Географический аспект) / Под ред. Н.С. Касимова: Учеб. пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 147 с.
 28. Мелуа А.И. Космические природоохранные исследования. Л.: Наука, 1988. 175 с.
 29. Методические установки по созданию эколого-географической карты масштаба 1: 2500000 / Под ред. О.А. Евтеева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1992. 111 с.
 30. Назаров И.М., Николаев А.И., Фридман Ш.Д. Основы дистанционных методов мониторинга загрязнения природной среды. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 279 с.
 31. Региональный экологический атлас (концепция, проблематика, научное содержание) / А.Р. Батуев, А.В. Белов, В.В. Воробьев и др. Новосибирск: Изд. СО РАН, 1998. 321 с.
 32. Чистов С.В., Флоринский И.В. Экологическая картография (Экология России. Итоги науки и практики). М., Изд-во РЭФИА, 1997, вып. 2. 134 с.
 33. Эколого-геологические карты: теоретические основы и методика составления./ Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Высшая школа, 2007. 406 с.
 34. Экологические и природоохранные карты и атласы России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). М., 1993. 156 с.
 35. Экологическое картографирование Сибири. / Под ред. В.В. Воробьева. Новосибирск, 1996.
 36. Экология России в картах. Аннотированный библиографический указатель карт и атласов. М., 1995. 569 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

35. Информационная база данных Федеральной службы государственной статистики РФ <http://www.gks.ru/>.
36. Ежегодные Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» Министерства природных ресурсов РФ <http://www.mnr.gov.ru/>.
37. Сайт [Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии](http://www.rosreestr.ru/), <http://www.rosreestr.ru/>;
38. Сайт [Федеральной службы](http://www.meteorf.ru/) по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, <http://www.meteorf.ru/>;
39. Сайт Международной картографической Ассоциации, <http://icaci.org/>;
40. Сайт ГИС-Ассоциации России, www.gisa.ru;

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

40. Учебная аудитория на 30 мест с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий
41. Учебная аудитория на 30 мест с мультимедийным проектором для проведения семинарских занятий
42. Компьютерный класс с доступом в Интернет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению и профилю подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчик:

Географический факультет Удмуртского государственного университета

профессор, д.г.н.

В.И. Стурман

Эксперты программ модуля:

Санкт-Петербургский государственный университет, факультет географии и геоэкологии, кафедра картографии и геоинформатики

зав.кафедрой, профессор, д.г.н.

Г.Д. Курошев

Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, кафедра геодезии, картографии и геоинформатики

зав. кафедрой, к.т.н.

В.Ф. Манухов

Институт географии РАН, лаборатория картографии

зав. лабораторией картографии, к.г.н.

Н. Н. Комедчиков

Санкт-Петербургский государственный университет, факультет географии и геоэкологии, кафедра картографии и геоинформатики

профессор, д.г.н.

Г.Н. Озерова

Санкт-Петербургский государственный университет, факультет географии и геоэкологии, кафедра картографии и геоинформатики

доцент, к.г.н.

О.А. Лазебник

Программа модуля «Географическое картографирование» одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 18-19 февраля 2011 года, протокол № 1-гео/умо.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Наименование модуля

«Геоинформатика»

Рекомендуется для направления подготовки

021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели освоения модуля

Целями освоения модуля «Геоинформатика» являются: фундаментальная подготовка бакалавров для научно-исследовательской и проектно-производственной деятельности; выработка у студентов профессиональных навыков в области геоинформатики на основе современных компьютерных и информационных технологий; владение методами и технологиями проектирования и использования баз пространственных данных, пространственного анализа и моделирования геосистем, создания и использования географических информационных систем (ГИС), а также тематических и общегеографических карт.

2. Место модуля в структуре ООП:

«Геоинформатика» – один из базовых модулей профессиональной части ООП бакалавриата. Модуль дает фундаментальные знания в области современной геоинформатики как науки, технологии и производственной деятельности. Для освоения материала разделов модуля необходимы знания информатики и компьютерных технологий, географии и картографии, полученные в курсах «Информатика». «Основы геоинформатики», «Картоведение», «Математическая картография», «Геодезические основы карт», а также в курсах «Высшая математика и основы программирования», «Дешифрирование аэрокосмических снимков». Освоение дисциплин модуля необходимо для освоения программы модуля «Геоинформационное картографирование», ряда разделов модуля «Географическое картографирование», для выполнения производственной практики и написания выпускной работы.

3. Требования к результатам освоения модуля:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных (ПК-1)
- владеть базовыми знаниями в области информатики, геоинформатики и современных геоинформационных технологий: иметь навыки использования программных средств и работы в компьютерных сетях, уметь создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет, использовать геоинформационные технологии (ПК-2);
- уметь использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач, понимать, излагать и критически анализировать базовую информации в географии и картографии, обладать способностью использовать теоретические знания на практике (ПК-10);
- уметь создавать геоинформационные системы разного типа и тематики ("Цифровая Земля", стран, городов, заповедных и охраняемых территорий и т.п.) (ПК-19);
- уметь осуществлять сбор пространственных данных с помощью систем спутникового позиционирования (ПК-22);
- владеть технологией Интернет-картографирования и Веб-картографирования, способность развивать системы геотелекоммуникации (ПК-23).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические положения геоинформатики как науки и технологии; теорию баз пространственных данных; модели, форматы данных, ввод пространственных данных и организацию запросов в ГИС; интерфейс ГИС-пакетов;

Уметь: уметь создавать географические базы и банки данных, проблемно-ориентированные ГИС

Владеть: владеть методами и технологиями обработки пространственной географической, в том числе, аэрокосмической информации; ГИС-технологиями пространственного анализа и моделирования геосистем, проектирования ГИС и баз геоданных.

4. Структура и содержание модуля «Геоинформатика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 часов.

СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

Введение

Дисциплина «Геоинформатика».

Общие положения. Место геоинформатики в системе наук. Основные теоретические концепции в геоинформатике: научно-познавательный и инженерно-технологический подходы к геоинформатике как научной дисциплине; объект, предмет и метод исследования геоинформатики. Интеграция геоинформатики, картографии и дистанционного зондирования. Географическое обоснование ГИС. ГИС и карты, задачи геоинформационного картографирования. Типы геоизображений. Требования к информационному, техническому и программному обеспечению ГИС. ГИС-инфраструктура, ГИС-центры.

Географическая информация и информационное моделирование геопространства. Пространственная, временная, непространственная геоинформация. Понятия: данные, информация, знания. Концептуальные особенности моделей пространственной информации (объектно-ориентированная, географического поля, сетевая; растровая и векторная дискретизация). Понятие пространственного объекта. Пространственные отношения. Типы и источники пространственных данных. Способы представления пространственных данных в цифровой форме. Организация и форматы данных. Базы географических данных. Требования к базе данных. Стандарты. Понятие качества данных: точность данных и типы ошибок, позиционная точность, точность атрибутов, логическая непротиворечивость, полнота, происхождение. Инфраструктура пространственных данных и ее базовые компоненты. Метаданные.

Базовые ГИС-технологии. Особенности использования растровых и векторных данных, их преимущества и недостатки. Способы хранения и преобразования векторных данных (вычисление длин, площадей, определение взаимоположения точек, линий и полигонов). Представление топологии в БД. Хранение и преобразования растровых данных (кодирование, порядок сканирования и декодирование; иерархические структуры данных). Типы операций оверлея и буферизации, особенности их применения. Анализ атрибутивной информации и построение запросов. Использование и методы обработки аэро- и космических снимков в ГИС. Функциональные возможности ГИС-пакетов.

Географический анализ и пространственное моделирование. Способы геокодирования. Методы тематического согласования слоев информации в ГИС. Выделение объектов по пространственным критериям. Построение буферных зон. Сетевой анализ. Пространственное моделирование и пространственная интерполяция: задачи простран-

ственного моделирования; подготовка исходных данных для создания модели; методы интерполяции по дискретно расположенным точкам; методы интерполяции по ареалам.

Построение статистических поверхностей. Определение местоположения и оптимального размещения объектов. Моделирование пространственных распределений. Применение пространственных моделей для исследования геосистем.

Понятие нечетких множеств, их использование в ГИС. Экспертные подсистемы, структура подсистемы принятия решений в ГИС и технологии ее функционирования. Методы обеспечения поддержки принятия решений. Процедуры многокритериальных и многоцелевых оценок.

Дисциплина «Создание геоинформационных систем».

Классификация ГИС по масштабам исследований и сферам приложения. Проектирование и создание проблемно-ориентированных ГИС. Оптимизация выбора используемой модели данных. ГИС как информационная модель территории. Интерфейс пользователя в ГИС. Использование телекоммуникационных сетей. Открытые ГИС.

Техническое и программное обеспечение ГИС. Требования к техническому и программному обеспечению ГИС. Подсистемы реализации ГИС-технологий и характеристика технических средств ГИС. Технологии ввода графической информации. преобразования форматов данных. Графическая визуализация информации.

Программное обеспечение ГИС. Общая характеристика программных коммерческих ГИС-пакетов. Основные стандартные ГИС-пакеты: структура и особенности функционирования. Создание и применение ГИС. Веб-технологии создания ГИС. Мультимедийные средства.

Проектирование ГИС.

Разработка ГИС-проекта и этапы создания. Особенности организационного и технического этапов. Задачи менеджера проекта. Функции ГИС-администратора. Концептуальный и физический этап проектирования. Оценка потребностей пользователей ГИС. Определение требований к результатам, создаваемым в ходе выполнения ГИС-проекта. Общие вопросы проектирования базы данных ГИС. Учет особенностей моделей данных и функциональных средств ГИС.

Блок моделирования в ГИС: операции с цифровой моделью рельефа, построение математико-картографических моделей в ГИС, использование мультимедийных средств.

Специфические особенности проектирования ГИС разных типов: природно-ресурсных, кадастровых, сетевых, информационно-управленческих (муниципальных, региональных, глобальных).

Дисциплина «Базы пространственных данных»

Построение модели данных: информационное обеспечение ГИС. Структура БД и системы управления базами данных (СУБД) и их функции. Модели баз данных в ГИС. Этапы проектирования базы данных. Представление пространственных объектов в БД. Выбор модели пространственной информации.

Системы управления базами данных в ГИС. Задачи и функции СУБД в ГИС. Базовые понятия реляционных баз данных. Понятие множества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность). Конструирование множеств (операция Декартового произведения). Представление множеств в виде таблиц. Понятия домена, ат-

рибута, кортежа и отношения. Реляционные операции над отношениями (проекция, селекция, соединение). Навигационные и вспомогательные (выборка, включение, удаление, обновление) операции над отношениями. Классификация отображений (один - к - одному, один - ко - многим, многие - ко - многим). Понятие ключа отношения. Реализация отображений.

Объектно-ориентированные и реляционные структуры БД. Понятие базы геоданных.

Способы оценки качества данных и контроль ошибок. Создание каталогов метаданных. Хранение и обновление данных в ГИС; особенности интеграции разнотипных данных.

Проектирование базы данных. Выбор модели данных. Адекватность модели предметной области и потребностям. Анализ потребностей. Создание схемы предметной области. Отображение схемы предметной области на схему базы данных. Использование реляционных коммерческих СУБД: СУБД DBase, MS Access, Oracle Spatial, MySQL. Унифицированный программный интерфейс ODBC. Технические характеристики. Сетевые базы данных. Распределенные базы данных. Технология клиент-сервер. SQL серверы. Языки описания данных и языки манипулирования данными. Языки запросов QBE и SQL.

/п	Раздел модуля (дисциплины)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары и практич. работы	Самост. раб.	Общ. трудоемк.	
	Введение		1	2	–		2	
2	Геоинформатика		2	26	44	36	108	Контрольная работа 5с. -8 нед. Тестирование по компьютерному практикуму 8-18 нед. Экзамен
3	Создание геоинформационных систем		1	15	24	33	72	Контрольная работа 5с. -6 нед. Тестирование по компьютерному практикуму 7-13 нед. Зачет
4	Базы пространственных данных		1	15	21	36	72	Контрольная работа 5с. -8 нед. Тестирование по компьютерному практикуму 9-18 нед. Зачет
				58	89	10	252	Экзамен, 2 зачета

5. Рекомендуемые образовательные технологии

Для реализация компетентностного подхода предусматривается использование в

учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий (интерактивного геоинформационного моделирования территорий, оптимизация пространственных размещений объектов, деловых и ролевых игр на примере разбора конкретных ситуаций – 20% объема аудиторных занятий) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Предусматриваются встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

В процессе преподавания дисциплин модуля «Геоинформатика» применяются образовательные технологии лекционно-семинарско-зачетной системы обучения и развития креативного мышления (в том числе методов разбора практических ситуаций). При чтении курсов модуля применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемная, лекция-презентация. Обязательны компьютерные практикумы по разделам (дисциплинам) модуля.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

по курсу «Геоинформатика»

1. Чем отличаются типы систем управления базами данных, используемые в ГИС? Приведите примеры.
2. В чем заключаются принципиальные отличия и особенности формирования моделей объектов реальности, пространственных объектов, пространственных данных?
3. Опишите особенности, преимущества и дайте обоснование выбора формата данных.
4. Каковы основные причины и предпосылки, способствовавшие появлению ГИС?
5. Каковы основные задачи первых ГИС? Раскройте сущность, структуру, функции ГИС.
6. Охарактеризуйте показатели качества данных. Как осуществляется цифрование исходных картографических материалов? Как отслеживается точность? Каковы пути устранения последствий ошибок в данных?
7. Особенности технического и программного обеспечения ГИС.
8. Задачи и способы географической привязки данных.
9. Раскройте и сопоставьте базовые понятия информатики: данные, информация, знания
10. Особенности интерфейса пользователя в ГИС. Обоснуйте определение ГИС как информационной модели территории.
11. Методы пространственного моделирования:
 - общие задачи
 - назначение каждого из методов
 - методические особенности
 - используемые ГИС-технологии
12. Способы учета топологических отношений и представления топологии в БД ГИС. Сопоставьте возможности реализации векторных и векторно-топологических моделей в разных ГИС-пакетах..
13. Операции оверлея полигонов. Опишите особенности их применения для исследования пространственных взаимосвязей.

14. Каковы основные задачи пространственного моделирования геосистем и принципы их решения (перечислить).
15. Каковы задачи и в чем специфика методов определения местоположения и оптимального размещения объектов
16. Цели и методы моделирования пространственных распределений. Сопоставьте с традиционными картографическими методами
17. Опишите задачи построения статистических поверхностей и проанализируйте специфику применения разных методов моделирования таких поверхностей.
18. В каких случаях необходимо выполнять интерполяцию по ареалам и каковы общие подходы к ее реализации?
19. Почему ГИС является определяющим в системе поддержки принятия решений (СППР) на ситуационном уровне? Каковы основные требования к информации на этом уровне?
20. Каковы цели и методы создания системы поддержки принятия решений (СППР)? Определение, структура системы, критерии.
21. Чем отличаются методы и технологии многокритериальных и многоцелевых оценок в СППР? Дайте определения и примеры.

по курсу «Создание геоинформационных систем»

1. Классификация ГИС
2. Основные этапы развития ГИС
3. Географические основы ГИС
4. Современное аппаратное и программное обеспечение ГИС
5. Проблемная ориентация ГИС и выбор программного обеспечения.
6. Источники пространственно определенной информации и их интеграция.
7. Модели данных и функциональные средства ГИС
8. Возможности ГИС, основанных на растровых моделях пространственных данных
9. Организация информации в ГИС
10. Оценка потребностей пользователей ГИС
11. Особенности этапов проектирования ГИС.
12. Функции менеджера ГИС-проекта..
13. Оценка эффективности создаваемой ГИС
14. Структура экспертной подсистемы ГИС

по курсу «Базы пространственных данных»

1. Иерархическая модель данных. Предпосылки возникновения и использования. Исторический экскурс. Актуальность модели в настоящее время. СУБД ADABAS.
2. Сетевая модель данных. Предпосылки возникновения и использования. Исторический экскурс. Актуальность модели в настоящее время. Стандарт КОДАСИЛ.
3. Реляционная модель данных. Причины абсолютного доминирования над иерархической и сетевой моделями данных.
4. Базы географических данных
 - в чем особенность понятия "база географических данных" по сравнению с другими типами баз данных?
 - что такое модель базы данных, почему она важна для проектирования базы геоданных?
5. Какие свойства реляционной модели обусловили ее широкое распространение?
6. Каковы основные функции СУБД ?
7. Обзор современных SQL управляемых СУБД
8. Причины возникновения и эволюция языка SQL.

9. Язык QBE. Сравнение возможностей с языком SQL.
10. Архитектура СУБД клиент-сервер. Слабые и сильные стороны. Области применения.
11. Объектно-ориентированные базы данных: области применения и стандарты.
12. Поддержка пространственно-ориентированных запросов в СУБД Oracle и MySQL.
13. Блокировки, транзакции и восстановление данных в распределенных СУБД.
14. Архитектура представления данных ANSI/X3/SPARC.
15. Инфологические модели данных. Базы знаний.

Примерная тематика рефератов

1. Проблемно-ориентированные ГИС и модели данных. ГИС: а) экологические, б) кадастровые, в) муниципальные и др.
2. Методы тематического согласования информации в ГИС.
3. Понятия нечетких географических объектов и нечетких множеств. Использование метода нечетких множеств при тематическом согласовании слоев
4. Задачи и способы функционирования системы принятия решений в ГИС. Типовая структура экспертной подсистемы ГИС.
5. Проектирование ГИС. Создание ГИС-проектов
6. Задачи и способы проектирования и функционирования и картографической БД в структуре ГИС.
7. Базовые принципы и технологии применения пространственных моделей.
8. Задачи, структура и компоненты инфраструктуры пространственных данных
9. Обзор современных SQL управляемых СУБД (4)
10. Базы знаний: задачи создания и использования.
11. Расширения языка SQL для обеспечения выполнения пространственных запросов в СУБД пространственных данных (СУБПД).
12. Индексные структуры, используемые в СУБПД для ускорения выполнения запросов по пространственным данным.
13. СУБД с поддержкой стандартов OGC (The Open Geospatial Consortium, Inc).
14. Новые функциональные возможности СУБПД: аналитические запросы, пространственные измерения, манипулирование пространственными данными (построение буферных зон, пересечение объектов и т. д.), пространственные предикаты;

Примерный перечень вопросов к экзамену по курсу «Геоинформатика»

1. Геоинформатика и ее взаимосвязи с науками о Земле.
2. Определения и задачи геоинформатики
3. Общее представление о ГИС: история развития, сущность, структура, функции
4. Концептуальные модели реальности и пространственной информации
5. Модели пространственных данных
6. Структура баз данных и модели СУБД
7. Классификация ГИС
8. Модели данных в разных проблемно-ориентированных ГИС
9. Информационное обеспечение ГИС. Типы источников данных
10. Проектирование географических баз и банков данных
11. Представление географической информации в базах данных
12. Графическая визуализация информации
13. ГИС и информационно-аналитические модели территории
14. Оценка качества и особенности интеграции разнотипных данных

15. Базовые функции программного обеспечения ГИС
16. Географическая привязка данных
17. Понятия: данные, информация, знания
18. Интерфейс пользователя в ГИС
19. Структура и функции экспертных подсистем ГИС
20. Особенности представления и хранения пространственной и атрибутивной информации о географических объектах
21. Преобразования форматов данных (конвертирование)
22. Способы хранения и преобразования векторных данных (вычисление длин, площадей, определение взаимоположения точек, линий и полигонов)
23. Учет топологических отношений объектов и представление топологии в БД
24. Операции оверлея полигонов и их использование при исследовании взаимосвязей объектов
25. Хранение и преобразования растровых данных. Операции с растровыми слоями БД
26. Иерархические структуры данных: дерево квадрантов
27. Задачи и методы пространственного анализа в ГИС
28. Принципы и способы пространственного моделирования
29. Методы определения местоположения и оптимального размещения
30. Методы пространственной интерполяции. Моделирование статистических поверхностей
25. Моделирование пространственных распределений
26. Операции с цифровой моделью рельефа
27. Триангуляционные модели (построение и использование)
28. Методы тематического согласования слоев информации в ГИС
29. Использование метода нечетких множеств при тематическом согласовании слоев
30. Задачи и способы функционирования системы принятия решений в ГИС
31. Блок моделирования ГИС, примеры построения математико-картографических моделей в ГИС; гидрологические приложения
32. Основные коммерческие ГИС-пакеты: структура и особенности функционирования

**Примерный перечень вопросов к зачету
по курсу «Создание геоинформационных систем»**

1. Классификация ГИС по типам и задачам использования.
2. Требования к техническому и программному обеспечению ГИС.
3. Подсистемы ГИС.
4. Технологии ввода графической информации.
5. Графическая визуализация информации.
6. Общая характеристика программных коммерческих ГИС-пакетов.
7. Оценка функциональности ГИС-пакета.
8. Базовые принципы создания и применения ГИС.
9. Общие вопросы проектирования базы данных ГИС.
10. Особенности проектирования подсистемы анализа и моделирования в ГИС.
11. Операции с цифровой моделью рельефа в ГИС.
12. Использование мультимедийных средств.

13. Веб-технологии создания ГИС.
14. ГИС и Интернет-технологии

Примерный перечень вопросов к зачету по курсу «Базы пространственных данных»

1. Построение модели данных: информационное обеспечение ГИС.
2. Представление пространственных объектов в БД.
3. Системы управления базами данных в ГИС.
4. Этапы проектирования базы пространственных данных.
5. Разработка содержания базы данных ГИС.
6. Индексирование данных. Первичные и внешние ключи.
7. Использование внешних ключей для создания связей между таблицами. Правила обновления и удаления данных в связанных таблицах.
8. Проектирование и создание таблиц БД в среде СУБД Access.
9. Типы запросов. Создание запросов на выборку в среде СУБД Access.
10. Создание вычисляемых полей в запросах.
11. Понятие о базе данных и системе управления СУБД. Функции СУБД.
12. Схема данных и схема БД. Языки описания и манипулирования данными.
13. Концептуальная и логическая модели данных
14. Модель "сущность-связь". Классификация отображений.
15. Реляционная модель данных.
16. Язык SQL. Спецификации описания данных и операторы манипулирования данными.
17. Распределенная обработка данных. Модель клиент-сервер. Файловый сервер
18. Понятие базы геоданных.
19. Технологии интеграции разнотипных данных в БД ГИС.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля «Геоинформатика»

Дисциплина «Геоинформатика»

Основная литература

- Берлянт А.М. Геоинформатика. М., "Астрель", 1996, 208 с.
- Берлянт А. М. Теория геоизображений. М.: ГЕОС, 2006. 262 с.
- Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов/Под ред. А.М. Берлянта, А.В. Кошкарева. М.: ГИС Ассоциация, 1999. 204 с.
- Геоинформатика: (в 2 кн.) / Под ред. В. С. Тикунова. М.: Издательский центр «Академия», 2010. Кн. 1– 400 с., Кн. 2 – 432 с.
- Дейт К. Введение в системы баз данных, 6-е-издание. –СПб.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 848с.
- Картоведение /под ред. А. М. Берлянта. М.: Аспект-Пресс, 2003, 477 с
- Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В. Аэрокосмические методы географических исследований. М.: Изд. Центр Академия, 2004. 336 с.
- Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения. Учебно-справочное пособие. /Российская академия наук. Институт Географии. М.: ИГЕМ РАН. 2000, 76 с.
- Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М. Берлянта. М.: Изд-во ООО ИНЕКС-92, 2002, 140 с.

Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008, 424 с.

Лурье И. К. Косиков А. Г. Теория и практика цифровой обработки изображений М.: Изд-во Научный мир, 2003, 168 с.

Серапинас Б. Б. Основы спутникового позиционирования. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. 84 с.

Серапинас Б.Б. Геодезические основы карт. М., Изд. МГУ, 2001, 132 с.

Шекхар Шаши, Чаула Санжей. Основы пространственных баз данных. М.: КУДИЦ-ОБРАЗ. 2004.-330 с.

Дополнительная литература:

Взаимодействие картографии и геоинформатики. /Под ред. А.М. Берлянта и О.Р. Мусина. М.: Научный Мир, 2000. 192 с.

География, общество, окружающая среда. Том VII «Картография, геоинформатика, аэрокосмическое зондирование». / Под ред. А. М. Берлянта, Ю. Ф. Книжникова. М.: Изд. Дом «Городец», 2004. 24 с. +32 с. цв

ГОСТ Р 52571—2006 «Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования». М.: ИПК Изд-во стандартов. 2006

ГОСТ Р 53339-2009 «Данные пространственные базовые. Общие требования». [сайт] / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. URL: <http://protect.gost.ru>

ДеМерс М.Н. Географические информационные системы. Основы. Пер. с англ. М.: Дата+, 1999. 490 с.

Капралов Е.Г. Типичные ошибки цифровых карт // Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации. Москва, ГИС-Ассоциация №5(7), 1996, С.50

Королев Ю. К. Общая геоинформатика. Ч. 1. «Теоретическая геоинформатика». М.: ООО Дата+, 1998. 118 с.

Сербенюк С.Н. Картография и геоинформатика - их взаимодействие /Под ред. В.А. Садовниченко. -М.: Изд-во Моск. ун-та,1990. 159 с.

Скворцов А.В. Геоинформатика в дорожной отрасли / А.В.Скворцов, П.И.Поспелов, А.А.Котов. — М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2005. — 250 с

Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа. -2009.

Burrough P. A. and McDonnell R. A. Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, 1998. 333 p.

Jones C. Geographical Information Systems and Computer Cartography. Longman Limited, 1997. 319 p.

Marble D. F. and oth. Computer software for spatial data handling (3 vols). Ottawa, Canada, 1981. 1043 p.

Plewe B. GIS Online: Information Retrieval, Mapping, and the Internet. Geoinformation International, Cambridge, UK, 1997. 311 p.

Robinson A. H., Morrison J. L., Muchrcke P. C., Kimerling A. J., Guptil S. C. Elements of Cartography, 6th ed. New York Wiley & Sons, 1995. 450 p.

Tobler W. Map Transformation of Geographical Space. Unpublished PhD dissertation, Univ. Of Washington, 1961. 84 p.

Zadeh L. A. Fuzzy sets / Information and Control, №8. 1965. P. 338-353

Дисциплина «Создание геоинформационных систем»

Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов/Под ред. А.М. Берлянта, А.В. Кошкарева. М.: ГИС Ассоциация, 1999. 204 с.

Геоинформатика: (в 2 кн.) / Под ред. В. С. Тикунова. М.: Издательский центр «Академия», 2010. Кн. 1– 400 с., Кн. 2 – 432 с.

ДеМерс М.Н. Географические информационные системы. Основы. Пер. с англ. М.: Дата+, 1999. 490 с.

Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М. Берлянта. М.: Изд-во ООО ИНЕКС-92, 2002, 140 с.

Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008, 424 с.

Томлинсон Р.Ф. Думая о ГИС. Планирование географических информационных систем: руководство для менеджеров. Пер. с англ. М.: Дата+, 2004. 325 с.

Дополнительная литература:

ГОСТ Р 52571—2006 «Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования». М.: ИПК Изд-во стандартов. 2006

ГОСТ Р 53339-2009 «Данные пространственные базовые. Общие требования». [сайт] / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. URL: <http://protect.gost.ru>

ГИС «Черное море». / Под ред. А. М. Берлянта, В. О. Мамаева, О. Р. Мусина. М.: Астрея, 1999. 59 с.

ДеМерс М.Н. Географические информационные системы. Основы. Пер. с англ. М.: Дата+, 1999. 490 с.

Интернет для географов. / Под ред. О.А.Блинковой. Харьков, Kharkiv University Press, 2003. 137 с.

Королев Ю. К. Общая геоинформатика. Ч. 1. «Теоретическая геоинформатика». М.: ООО Дата+, 1998. 118 с.

Кошкарёв А. В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения. Учебно-справочное пособие. / Российская академия наук. Институт Географии. М.: ИГЕМ РАН, 2000. 76 с.

Электронная Земля, Электронная Россия, Электронная Москва: методология и технология // Материалы Первого Общероссийского научно-практического семинара. М.: ИПИ РАН, 21-22 мая 2002 г. 144 с.

Plewe B. GIS Online: Information Retrieval, Mapping, and the Internet. Geoinformation International, Cambridge, UK, 1997. 311 p.

Дисциплина «Базы пространственных баз данных»

Основная литература

Дейт К. Введение в системы баз данных, 6-е-издание. –СПб.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 848с.

Диго С.М. Проектирование и использование баз данных. - М.: Финансы и статистика, 1995. - 208 с.

Мейер М. Теория реляционных баз данных. - М.: Мир, 1987. - 608 с.

Ульман Д. Основы систем баз данных. - М.: Финансы и статистика, 1983.

Цикритизис Д., Лоховски Ф. Модели данных. - М.: Финансы и статистика, 1985.

Шекхар Шаши, Чаула Санжей. Основы пространственных баз данных. М.: КУДИЦ-ОБРАЗ. 2004.-330 с.

Zeiler M. Modeling our World. The ESRI Guide to Geodatabase Design. ESRI Inc, 1999. p. 199 («Моделирование нашего Мира». Пер. с англ. М.: Дата+, 2001. 254 с.)

Дополнительная литература

- Атре Ш. Структурный подход к организации баз данных. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 320 с.
- Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных информационных систем. - М.: Финансы и статисти-ка, 1989. - 351 с.
- Васкевич Д. Стратегии клиент/сервер. - Киев: Диалектика, 1997.
- Ги́луа М.М. Множественная модель данных в информационных системах. - М.: Наука, 1992.
- Грабер М. Справочное руководство по SQL. - М.: Лори, 1997. - 291 с.
- Нагао М., Катаяма Т., Уэмура С. Структуры и базы данных. - М.: Мир, 1986. - 197 с.
- Тиори Т., Фрай Д. Проектирование структур баз данных. В 2 кн., - М.: Мир, 1985. Кн. 1. - 287 с.: Кн. 2. - 320 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы :

- MySQL Community Server. Свободно распространяемая реляционная СУБД.
<http://www.mysql.com/downloads/Connector/ODBC>. Стандартный ODBC драйвер для СУБД MySQL.
<http://www.mysql.com/downloads/MySQLWorkbench/>. Интерактивное средство для управления сервера MySQL и работы с данными базы данных. <http://dev.mysql.com/downloads/workbench/>
- МакКой Д., Джонстон К. ARCGIS9 Spatial Analyst. Руководство пользователя / ESRI Inc, 2001. / Пер. с англ. М.: Дата+, 2002. 216 с.
- Руководство по использованию СУБД MySQL и спецификация языка SQL.
<http://dev.mysql.com/doc/>

Лицензионные ГИС-пакеты с руководствами для пользователей:

ArcGIS уровень ArcINFO с приложениями, Mapinfo Professional, ArcView 3.x.(все ESRI Inc, США), GeoMedia (Intergraph Corp., США), GGIS (свободно распространяется под лицензией GNU General Pudlic)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

43. Учебная аудитория на 25 мест с мультимедийным проектором для проведения лекционных и семинарских занятий
44. Компьютерный класс с компьютерами, организованными в локальную сеть
45. Выделенный компьютер, функционирующий в режиме сервера баз данных/сервера приложений
46. Учебные ГИС, учебный фонд цифровых карт и снимков, компьютерные средства экспертной оценки результатов самостоятельной работы (сопоставление с эталоном).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки «Картография и геоинформатика»

Разработчики:

МГУ имени М.В.Ломоносова,
географический факультет
(место работы)

зав.кафедрой картографии
и геоинформатики, проф.
(занимаемая должность)

И.К. Лурье
(инициалы, фами-

лия)

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет научный сотрудник — В.Н.. Семин

Эксперты (представители работодателей):

Кубанский Государственный университет	зав. кафедрой картографии и геоинформатики, дгн, проф	А.В. Погорелов
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

Государственный НИИ информационных технологий и телекоммуникаций «ИНФОРМИКА»	кгн, доцент	А.В. Симонов
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

Программа модуля «Геоинформатика» одобрена на заседании УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 19 февраля 2011 года, протокол № 1.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Наименование модуля

«Геоинформационное картографирование»

Рекомендуется для направления подготовки

021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели освоения модуля

Фундаментальная подготовка специалистов высшей квалификации в области картографии на основе современных компьютерных и информационных технологий. Овладение теоретическими представлениями и практическими навыками применения геоинформационных технологий, географических баз данных и знаний для создания и использования тематических и общегеографических карт, получение студентами навыков моделирования тематического содержания карт в научной и практической деятельности, а также формализованное использование картографических моделей при проведении географических исследований, овладение навыками оформления картографических произведений и правилами их практического применения при проектировании различных карт и атласов.

2. Место модуля в структуре ООП:

«Геоинформационное картографирование» – один из базовых модулей профессиональной части ООП бакалавриата. Модуль дает фундаментальные знания в области современной картографии как науки, технологии и производственной деятельности. Для освоения материала разделов модуля необходимы знания информатики и компьютерных технологий, географии и картографии, полученные в курсах «Информатика. ГИС в географии», «Картоведение», «Математическая картография», «Геодезические основы карт», а также в курсах «Высшая математика и основы программирования», «Дешифрирование аэрокосмических снимков». Освоение разделов модуля необходимо для освоения ряда программ модуля «Географическое картографирование», для выполнения производственной практики и написания выпускной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплин модуля:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владение базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных (ПК-1)

- владение базовыми знаниями в области информатики, геоинформатики и современных геоинформационных технологий: способность использовать программные средства и работать в компьютерных сетях, создавать базы данных и использовать ресурсов Интернет, использовать геоинформационные технологии для картографирования (ПК-2);

- способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач, способность понимания, изложения и критического анализа базовой информации в географии и картографии, использования теоретических знаний на практике (ПК-10);

- владеть методами и технологиями обработки пространственной географической, в том числе, аэрокосмической информации, применять картографические методы познания в научно-практической деятельности, знать системы полевых и лабораторных методов исследования и моделирования и картографии (ПК-14);

- обладать базовыми знаниями в области компьютерных и мультимедийных технологий, уметь создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет для целей картографирования, получения и обработки снимков; владеть средствами глобального позиционирования (ПК-15);

- владеть методами составления общегеографических и тематических карт, атласов и других видов картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий (ПК-17);
- способность разрабатывать оформление и компьютерный дизайн карт разных видов (ПК-18);
- владение технологией Интернет-картографирования и Веб-картографирования, способность развить системы геотелекоммуникации (ПК-23).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические положения геоинформационного картографирования как программно управляемого создания и использования карт на основе ГИС и баз картографических данных и знаний, информационно-картографического моделирования геосистем и как отрасли картографии.

Уметь: уметь создавать картографические базы и банки данных, разрабатывать картографический дизайн в ГИС-пакетах и использовать ресурсы Интернет для целей картографирования

Владеть: базовыми знаниями в области информатики, компьютерных и мультимедийных технологий, программных средств, методов работы в компьютерных сетях, ГИС-технологиями картографирования и моделирования, методами оформления компьютерных и электронных карт.

4. Структура и содержание модуля «Геоинформационное картографирование»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 часов.

СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

Введение

Дисциплина «Геоинформационное картографирование».

Основные положения и задачи геоинформационного картографирования. Определения, особенности и задачи геоинформационного картографирования (ГК); взаимосвязь положений геоинформатики и ГК. Основные этапы развития методов и средств автоматизации в картографии. ГИС-технологии (геокодирование, оверлей, пространственные запросы, построение буферных зон и др.) в геоинформационном картографировании: Географические основы ГК. Структура системы геоинформационного картографирования.

Получение и представление данных в системах ГК. Источники данных геоинформационного картографирования. Устройства и методы цифрования карт. Модели и форматы пространственных данных, обменные форматы. Задачи проектирования БД для геоинформационного картографирования. Принципиальные отличия картографических БД и БД ГИС. Представление точечных, линейных и площадных объектов в БД и на цифровой карте. Связь параметров цифрования с масштабом и уровнем генерализации карт. Понятие мультимасштабного картографирования. Технологии вывода картографических изображений: электронные и компьютерные карты; графические стандарты; спецификация цвета и цветовые палитры. Понятие качества цифровой карты. Интернет-картографирование. Использование инфраструктуры пространственных данных в картографии. Принципы создания открытой цифровой картографической основы и ее использование при создании различных тематических карт.

Методы геоинформационного картографирования. Методы создания общегеографических и тематических компьютерных карт. Преобразование систем координат картографических изображений при известных и неопределенных проекциях. Методы классификации показателей для анализа и картографического отображения; получение интегрированных показателей. Создание аналитических карт по данным атрибутивных таблиц БД. Создание тематических карт на основе методов пространственного моделирования. Реализация картометрических функций (алгоритмы определения пересечения линий подсчета длин линий и площадей замкнутых контуров; определение положения центральной точки, определения корреляционных связей и др.). Автоматизированная генерализация тематических карт: семантическая и геометрическая генерализация; элементы генерализации линий; использование теории фракталов. Методы визуализации пространственных данных: построение электронной и компьютерной карт; качественные и количественные шкалы и методы их построения в ГИС на основе атрибутивных данных.

Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования. Методы компьютерной обработки снимков для создания тематической карты: формирование цифрового снимка, определение признаков дешифрирования. Принципы алгоритмов компонентного анализа, классификации и кластеризации и их применение для создания тематических карт. Построение карт динамики явления (объектов) по картам и снимкам, применение методов анимации.

Использование современных ГИС-пакетов в целях геоинформационного картографирования. Структура, терминология и функциональные возможности картографических пакетов программ, их сопоставление. Создание картографических (тематических) слоев на основе картографических и табличных баз данных. Способы редактирования картографических слоев. Способы построения выборок объектов разных тем. Установка картографических свойств (проекций); создание компоновки карты.

Дисциплина «Проектирование картографических баз данных».

Общие положения. Структура и содержание картографической БД (КБД). Требования к КБД. Концептуальный уровень проектирования картографической БД. Состав и локализация слоев для общегеографического и тематического картографирования. Общность и отличия методик проектирования КБД и атласов комплексного картографирования территории.

ГИС-технологии создания КБД. Технологии пространственного и тематического согласования картографических слоев. Технологии оценки качества цифровых карт; стандарты и наставления. Построение и контроль топологических отношений объектов на цифровых картах. Понятие топологически корректного создания цифровой карты. Методы построения и визуализации топологических баз данных. Создание баз геоданных для мультимасштабного картографирования. Технологии интеграции данных из разных источников в картографической БД. Проектирование КБД для создания электронных атласов.

Дисциплина «Математико-картографическое моделирование»

Теоретические основы математико-картографического моделирования. Роль математико-картографического моделирования в структуре "создание-использование карт". Основные теоретические концепции картографии и картографическое моделирование. Серии тематических карт и комплексные атласы как модели географических систем. Система способов моделирования тематического содержания аналитических, синтетических и комплексных карт. Классификация элементарных моделей конструирования тематического содержания карт.

Модели структуры явлений. Понятие модели структуры пространственных и содержательных характеристик явлений. Назначение моделей пространственного размещения точечных объектов. Особенности "гравитационных" моделей структуры явлений. Модели аппроксимации поверхностей пространственных характеристик явлений. Модели снижения размерности многомерных географических данных» в комплексных моделях многомерных классификаций. Области приложения моделей типологических и оценочных характеристик географических систем. Особенности классификаций с использованием теории нечетких множеств.

Модели взаимосвязей явлений. Методы моделирования взаимосвязей пространственных и содержательных характеристик явлений. Сущность информационных моделей взаимосвязей пространственных характеристик явлений. Корреляционные модели взаимосвязей пространственных характеристик явлений. Таксономические модели взаимосвязей содержательных характеристик явлений.

Модели динамики явлений. Методы моделирования динамики пространственного распространения и содержательного развития явлений. Отображение динамики географических объектов на картах. «Гравитационные» модели динамики пространственного распространения явлений. Стохастическое моделирование пространственного распространения явлений. Диффузионные модели пространственного распространения явлений. Особенности применения Марковских и регрессионных моделей для характеристики динамики содержательного развития явлений.

Создание анаморфированных изображений. Понятия «анаморфоза», «картоид» и «мысленные карты». Методы создания анаморфоз. Применение методов механической и электрической аналогии для создания анаморфоз. Фотографический и численные методы получения анаморфоз. Особенности создания и использования анаморфоз в географических исследованиях.

Конструирование сложных моделей. Задачи создания сложных моделей. Оценка достоверности моделирования. Многовариантность моделирования. Примеры построения сложных моделей.

Организация процессов математико-картографического моделирования. Информационная обеспеченность моделирования тематического содержания карт. Вопросы достоверности моделирования. Картографирование оценок достоверности моделирования. Многовариантность моделирования тематического содержания карт. Содержательно-географический анализ результатов моделирования. Роль технических средств в моделировании тематического содержания карт. Перспективы развития математико-картографического моделирования.

Дисциплина «Оформление компьютерных и электронных карт»

Общие положения. Понятие о растровой и векторной графике. Форматы графических файлов. Математические основы векторной графики и структура векторной иллюстрации.

Методы построения картографических знаков. Основные элементы векторной графики. Освоение инструментов рисования при создании картографических знаков (в программных средах CorelDRAW и Adobe Illustrator). Операции с векторными объектами (выравнивание, размещение по горизонтали и вертикали, группировка, дублирование, копирование, удаление перемещение и масштабирование). Работа со слоями. Присвоение параметров слоям, группам и объектам. Использование различных приемов для построения картографических знаков: создание знаков из графических примитивов; оцифровка растровых изображений; использование различных инструментов рисования и трансформации объектов, имеющихся в графических программных пакетах.

Картографические шрифты и надписи на картах. Термин шрифт и другие специальные термины, основные элементы начертания и единицы измерения шрифтов. Основные группы компьютерных шрифтов, форматы и гарнитуры шрифтов. Шрифтовая нагрузка карт, размещение надписей на картах.

Создание картографических основ в графических программных пакетах. Основные правила и инструменты построения и редактирования прямых и кривых линий. Понятие о кривых Безье. Типы опорных точек. Создание произвольных замкнутых контуров с использованием разного количества опорных точек. Использование комбинированных и составных контуров. Инструменты трансформирования векторных объектов. Создание и сохранение элементов штриховки. Библиотеки штриховок. Типы кистей. Изменение параметров кисти и создание новых кистей. Библиотеки кистей

Цветовое оформление карт. Понятие цвета. Роль цвета на карте. Передача цветом качественных и количественных различий, динамики явлений. Отображение цветом логических связей и соподчиненности категорий объектов. Выделение цветом главного и второстепенного содержания карт, приемы многоплановости. Учет требований технологии издания карт в цветовом оформлении.

Цветовые модели и цветовые палитры. Атрибуты цвета, аддитивные и субтрактивные цвета. Основные цветовые модели, цветовой охват. Цветовые палитры и цветовые стили, плашечные цвета. Принципы построения цветовых шкал для карт разных типов. Выбор и создание цвета для графических объектов и контуров в программных пакетах CorelDRAW и Adobe Illustrator.

Цветовая и светотеневая пластика на картах. Сущность цветовой пластики. Зрительное восприятие послышной окраски. Принципы построения гипсометрических шкал. Сущность светотеневой пластики. Элементы светотени и закономерности ее распределения. Графические приемы светотеневого изображения. Компьютерные технологии светотеневой пластики.

Методы проектирования систем знаков для карт разного тематического содержания. Проектирование систем знаков в зависимости от масштаба, назначения и характера использования карт. Применение художественных элементов, изобразительной символики в цвете и рисунке знаков, ассоциативных моментов, эффектов цветовой и светотеневой пластики при проектировании знаков. Методы проектирования систем знаков для карт разного тематического содержания. Взаимосвязь оформления географической основы и тематического содержания карты.

Внешнее оформление картографических произведений. Приемы композиции элементов общего оформления картографических произведений. Взаимосвязь общего

оформления с назначением картографических произведений.

/п	Раздел модуля (дисциплины)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары и практич. работы	Самост. раб.	Общ. трудоемк.	
	Введение		1	2	–		2	
2	Геоинформационное картографирование		2 -13	20	32	20	72	Контрольная работа 6с. -6 нед. 7с -8 нед Тестирование по компьютерному практикуму 2-18 нед Экзамен
3	Проектирование картографических баз данных		1 -13	12	14	46	72	Контрольная работа 5с. -6 нед. Тестирование по компьютерному практикуму 6с 6-13нед 7-13 -18нед Зачет
4	Математико-картографическое моделирование		1 -18	26	28	18	72	Контрольная работа 7с. -8 нед. Тестирование по компьютерному практикуму 9-18 нед экзамен
5	Оформление компьютерных и электронных карт	-4		24	36	12	72	Зачеты по практическим работам. Тесты по лекционному материалу Зачет
	Всего:			82	110	96	288	2 зач, 2 экзамена

5. Рекомендуемые образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий (интерактивного геоинформационного картографирования территорий, оптимизация пространственных размещений объектов, деловых и ролевых игр на примере разбора конкретных ситуаций – 20% объема аудиторных занятий) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Предусматриваются встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. В рамках учеб-

ного курса предусмотрено проведение практических занятий представителями российских компаний-дистрибьюторов ГИС-программного обеспечения.

В процессе преподавания дисциплин модуля «Геоинформационное картографирование» применяются образовательные технологии лекционно-семинарско-зачетной системы обучения и развития креативного мышления (в том числе методов разбора практических ситуаций). При чтении курсов модуля применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемная, лекция-презентация. Обязательны компьютерные практикумы по дисциплинам модуля.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

по курсам «Геоинформационное картографирование» и «Создание картографических баз данных»

1. Понятия картографических баз и банков данных. Базовые особенности.
2. Каковы характерные особенности ГК?
3. В чем состоит отличие цифровых представлений пространственных данных объектов реальности в БД ГИС и цифровых картах?
4. Каковы географические основы геоинформационного картографирования?
5. Каковы принципы выбора основы и базовой карты для создания КБД
6. Технологии создания и визуализации электронных и компьютерных карт.
7. Методы контроля качества цифровых карт. Общие требования к качеству цифровых карт
8. Способы создания картографических слоев БД на основе табличных баз данных
9. Способы создания тематических карт по данным атрибутивных таблиц
10. Концептуальный уровень проектирования картографической базы данных.
11. Различия в технологиях создания общегеографических и тематических компьютерных карт
12. Способы картографического отображения распределений тематических показателей
13. Методы классификации при создании тематических карт. Разработка легенды.
14. Способы картографического отображения особенностей размещения явлений
15. ГИС-технологии обработки данных при создании картограмм
16. Понятие цифровой карты-основы (ЦКО) и технологии ее создания.
17. Методы геоинформационного картографирования (перечислить и дать краткое описание)
18. Способы отображения картографических слоев в ГИС-пакетах. Способы построения выборок объектов разных тем.
19. Способы установки картографических свойств цифровой карты.
20. Проектирование структуры и содержания мультимасштабной БД.

по курсу «Математико-картографическое моделирование»

1. В чем состоит роль математико-картографического моделирования в структуре "создание-использование карт"?
2. В чем отличия между основными концепциями картографии - модельно-познавательной, информационной, языковой?

3. Почему серии тематических карт и комплексные атласы могут рассматриваться как модели географических систем?
4. Охарактеризуйте систему способов моделирования тематического содержания аналитических, синтетических и комплексных карт.
5. Как классифицируют элементарные модели конструирования тематического содержания карт?
6. Что такое «модели структуры пространственных и содержательных характеристик явлений»?
7. Каково предназначение моделей пространственного размещения точечных объектов?
8. В чем особенности "гравитационных" моделей структуры явлений?
9. В чем сущность моделей аппроксимации поверхностей пространственных характеристик явлений?
10. Какова роль «моделей снижения размерности многомерных географических данных» в комплексных моделях многомерных классификаций?
11. Поясните области приложения моделей типологических и оценочных характеристик географических систем.
12. В чем особенности классификаций с использованием теории нечетких множеств?
13. Что такое «модели взаимосвязей пространственных и содержательных характеристик явлений»?
14. Объясните сущность информационных моделей взаимосвязей пространственных характеристик явлений.
15. Объясните сущность корреляционных моделей взаимосвязей пространственных характеристик явлений.
16. В чем особенности создания корреляционных и таксономических моделей взаимосвязей содержательных характеристик явлений.
17. Что такое «модели динамики пространственного распространения и содержательного развития явлений»?
18. Как отображается динамика географических объектов?
19. Что такое "гравитационные" модели динамики пространственного распространения явлений?
20. В чем суть стохастического моделирования пространственного распространения явлений?
21. Какова специфика диффузионных моделей пространственного распространения явлений?
22. Объясните особенности применения марковских и регрессионных моделей для характеристики динамики содержательного развития явлений.
23. Что такое «анаморфозы, картоиды и мысленные карты»?
24. Каковы методы создания анаморфоз?
25. Поясните особенности создания и использования анаморфоз в географических исследованиях.
26. В чем заключается роль сложных моделей.
27. Как оценивается достоверность моделирования?
28. В чем проявляется многовариантность моделирования
29. В чем Вы видите перспективы развития математико-картографического моделирования?

по курсу «Оформление компьютерных и электронных карт»

1. Какие виды компьютерной графики вы знаете?

2. Какой вид графики стоит применять при составлении (изготовлении) карт или фрагментов карт?
3. Какой вид графики следует использовать при обработке фотографий и почему?
4. Какие программы предоставляют больше возможностей работы со шрифтами: растровые или векторные?
5. Какие типы графических форматов вы знаете?
6. Какие из растровых графических форматов универсальны?
7. Какой формат используется для переноса векторных форматов между разными программами и платформами?
8. Какие типы сжатия используются в форматах изображений?
9. Перечислите известные Вам алгоритмы сжатия. Поясните принцип их действия
10. Какие векторные графические программы вы знаете?
11. Какова структура векторного рисунка? Разложите какой либо векторный рисунок на составляющие (от самого рисунка до его низших составляющих)
12. Каковы свойства объектов?
13. Что вы можете сказать о графических примитивах (формах)?
14. Что такое кривые Безье?
15. Назовите основные свойства контуров
16. Что собой представляет открытый (закрытый контур)? Нарисуйте их.
17. Приведите примеры выполнения логических операций над объектами (нарисуйте последовательно исходные и комбинированные объекты)
18. В чем отличие цветовых моделей от цветовых режимов?
19. В каких случаях применяется плашечная схема печати, а в каких - триадная?
20. Как вы понимаете такие понятия компьютерной графики, как слои и объекты?
21. Какая цветовая модель является субтрактивной? Аддитивной?
22. Какой цвет даст сумма всех основных цветов в RGB-модели?
23. Чем определяется качество изображения?
24. Расшифруйте следующие единицы измерения: dpi, ppi, lpi
25. Что такое векторная графика и каковы ее задачи?
26. Какие виды заливок Вам известны?

Примерная тематика рефератов

27. Оценка качества цифровых карт.
28. Методы проектирования картографических баз данных.
29. Способы автоматизированной картографической генерализации.
30. Мультимедийные средства геоинформационного картографирования.
31. Интернет-картографирование.
32. Инфраструктура пространственных данных и картография
33. Концепции цифровой картографии.
34. Методы электронной картографической визуализации.
35. Роль математико-картографического моделирования в географических науках.
36. Проблема оптимизации способов моделирования тематического содержания аналитических, синтетических и комплексных карт.
37. Моделирование географических систем.
38. Модели структуры, взаимосвязей и динамики географических явлений.
39. Сложные математико-картографические модели.
40. Серии компьютерных карт – как модели геосистем.
41. Атласные информационные системы.
42. Возможности применения анаморфоз в географических исследованиях.

43. Возможности оценки достоверности моделирования.
44. Многовариантность – пути ее проявления.
45. Системное картографирование и проблемы перехода России к устойчивому развитию.
46. Перспективы математико-картографического моделирования: расширение возможностей, новые методы, области применения.
47. Разработка библиотек картографических знаков разных видов в среде компьютерной графики.
48. Разработка красочного оформления карт разной тематики (по выбору студента).
49. Компьютерное оформление тематических карт (природы, социально-экономических).
50. Разработка цветowych шкал рельефа по различным принципам.
51. Компьютерное воспроизведение цветовой пластики.
52. Художественное проектирование атласов разного назначения.
53. Автоматизация художественных приемов оформления карт (светотеневая пластика).
54. Дизайн в оформлении туристских карт.
55. Картографический дизайн и голография.
56. Средства создания векторных изображений. Достоинства и недостатки векторной графики

**Примерный перечень вопросов к экзамену по курсу
«Геоинформационное картографирование»**

1. Определения, особенности и задачи геоинформационного картографирования
2. Общие принципы геоинформационного картографирования (ГК); понятие о ГИС и ГК
3. Основные этапы развития методов и средств автоматизации в картографии
4. ГИС-технологии и геоинформационное картографирование
5. Источники данных геоинформационного картографирования
6. Географическое обоснование ГК
7. Структура системы геоинформационного картографирования
8. Проектирование картографических баз и банков данных
9. Задачи проектирования картографических БД, их сопоставление с БД ГИС.
10. Понятие качества цифровых карт и способы его оценки.
11. Технологии вывода картографических изображений
12. Особенности цифровых, электронных и компьютерных карт
13. Графические стандарты в ГК
14. Спецификация цвета и цветовые палитры
15. Методы картографической: компоновка электронных и компьютерных карт
16. Методы геоинформационного картографирования
17. Методы создания общегеографических и тематических компьютерных карт
18. Создание аналитических карт по данным атрибутивных таблиц БД
19. Создание тематических карт на основе методов пространственного моделирования
20. Автоматизированная генерализация тематических карт
21. Семантическая и геометрическая генерализация
22. Элементы генерализации линий
23. Структура и содержание баз геоданных для мультимасштабного картографирования
24. Использование теории фракталов. Определение фрактальной размерности

25. Методы обработки данных для получения синтезированных показателей
26. Методы построения цифровых моделей рельефа и компьютерное построение изолинейных карт
27. Реализация картометрических функций в ГК
28. Определение положения центральной точки полигона и скелетизация
29. Построение системы картографических знаков и размещение надписей
30. Новые направления и технологии геоинформационного картографирования
31. Оперативное картографирование и картографические анимации
32. Технологии картографирования в Интернете
33. Структура и возможности картографических пакетов программ, их сопоставление
34. Использование данных дистанционного зондирования для составления тематических карт
35. Алгоритмы компьютерной обработки снимков для создания тематической карты
36. Картографирование динамики объектов и явлений с использованием снимков и карт.
37. Способы проектирования и создания карт с помощью распространенных ГИС-пакетов

**Примерный перечень вопросов к зачету
по курсу «Проектирование картографических баз данных»**

1. Понятие картографической базы данных.
2. Структура и содержание картографической БД (КБД).
3. Требования к содержанию КБД.
4. Этапы и технологии концептуального уровня проектирования КБД.
5. Специфика определения состава и локализации слоев КБД при создании общегеографических и тематических карт.
6. Общность и отличия методик проектирования КБД и атласов комплексного картографирования территории.
7. Базовые технологии пространственного и тематического согласования картографических слоев.
8. Понятие качества цифровых карт.
9. Правила выработки требований к качеству цифровых карт как слоев КБД.
10. Технологии оценки качества цифровых карт; стандарты и наставления.
11. Понятие топологии в КБД. Кодирование топологии.
12. Контроль топологических отношений объектов на цифровых картах.
13. Методы географически корректной визуализации электронных карт.
14. Особенности создание баз геоданных для мультимасштабного картографирования.
15. Технологии интеграции данных из разных источников в картографической БД.
16. Проектирование КБД для создания электронных атласов.

**Примерный перечень вопросов к зачету/экзамену по курсу
по курсу «Математико-картографическое моделирование»**

1. Классификация элементарных математико-картографических моделей.
2. Классификация сложных математико-картографических моделей.
3. Марковские и регрессионные модели содержательного развития явлений.
4. Модели структуры пространственных характеристик явлений.
5. Моделирование тематического содержания типологических карт.
6. Моделирование и картографирование нечетких географических систем.

7. Модели структуры содержательных характеристик явлений.
8. Многовариантность моделирования, способы ее реализации.
9. Модели взаимосвязей пространственных характеристик явлений.
10. Характеристика алгоритмов, применяемых для создания карт динамики пространственного распространения явлений.
11. Пути оценки надежности моделирования тематического содержания карт.
12. Модели динамики содержательного развития явлений.
13. Понятие об анаморфозах. Способы их создания.
14. Принципы построения сложных цепочкообразных моделей.
15. Математические модели, применяемые для создания типологических карт.
16. Принципы построения сложных сетевых моделей.
17. Модели динамики пространственного распространения явлений.
18. Принципы построения сложных древовидных моделей.
19. Характеристика алгоритмов, применяемых для создания синтетических карт в автоматическом режиме.
20. Краткий обзор методов создания анаморфированных изображений.
21. Принципы построения элементарных моделей структуры географических явлений.
22. Области использования электрического моделирования в моделировании тематического содержания карт.
23. Характеристика алгоритмов, применяемых для создания синтетических карт в режиме классификации «с учителем».
24. Принципы построения элементарных моделей взаимосвязей географических явлений.
25. Принципы построения элементарных моделей динамики географических явлений.
26. Моделирование тематического содержания оценочных карт.
27. Подходы к созданию корреляционных карт.
28. Область применения регрессионных моделей при создании тематических карт.
29. Понятие об анаморфированных изображениях и их отношении к традиционным картам.
30. Подходы к оценке достоверности математико-картографических моделей.
31. Понятие и подходы к моделированию тематического содержания синтетических карт.
32. Характеристика алгоритмов, применяемых для создания карт взаимосвязей.
33. Принципы алгоритмизации и различия моделирования типологических и оценочных карт.
34. Особенности создания цепочкообразных, сетевых и древовидных моделей.

**Примерный перечень вопросов к зачету
по курсу «Оформление компьютерных и электронных карт»**

1. Научно-методические основы оформления карт.
2. Влияние картографической коммуникации на оформление карт.
3. Изобразительные средства и их восприятие.
4. Характеристика знаков по их графическим средствам: форма, размер, ориентировка, внутренняя структура, светлота, цвет.
5. Основные свойства картографических знаков и их восприятие.
6. Методы и приемы построения картографических знаков.
7. Основные виды шрифтов, их свойства, применение.
8. Правила размещения надписей на географических картах.
9. Основные характеристики цвета: цветовой тон, насыщенность, яркость.

10. Смешение цветов: слагательное (аддитивное) и вычитательное (субтрактивное).
11. Восприятие цвета.
12. Цветовые шкалы, принципы их построения.
13. Специфика построения цветовых шкал с использованием графических программных пакетов.
14. Передача цветом качественных и количественных различий, динамики явлений.
15. Компьютерное изготовление красочных оригиналов карт.
16. Общие принципы пластических способов оформления и их применение.
17. Свойства цветовых шкал рельефа.
18. Классификация гипсометрических шкал, принципы их построения.
19. Географические принципы светотеневого изображения рельефа.
20. Компьютерное исполнение цветовой и светотеневой пластики.
21. Научно-методические основы проектирования систем знаков.
22. Методы проектирования систем знаков для карт разного тематического содержания.
23. Взаимосвязь штрихового, шрифтового и фоновое оформления оригинала карты.
24. Общие принципы внешнего оформления картографических произведений.
25. Элементы внешнего оформления карты и основы их композиции.
26. Теоретические аспекты дизайна, понятие, основные свойства.
27. Особенности дизайна при создании атласов.
28. Специфика компьютерного картографического дизайна.

20. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля «Геоинформационное картографирование»

Дисциплина «Геоинформационное картографирование»

Основная литература

- Берлянт А. М. Картография. М.: КДУ, 2010, 322 с.
- Берлянт А.М. Картографический словарь. М.: Научный мир, 2005. С. 424
- Берлянт А. М. Теория геоизображений. М.: ГЕОС, 2006, 261 с.
- Берлянт А. М. Картографический метод исследования. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. 252 с.
- Востокова А. В., Кошель С. М., Ушакова Л. А. Оформление карт. Компьютерный дизайн. М.: Аспект-ПРЕСС, 2002. 278 стр.
- Картоведение / Под ред. А. М. Берлянта. М.: Изд-во Аспект-Пресс, 2003. 477 с.
- Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В. Аэрокосмические методы географических исследований. М.: Изд. Центр Академия, 2004. 336 с.
- Кравцова В. И. Космические методы картографирования / Под ред. Ю. Ф. Книжникова. М.: Изд-во МГУ, 1995. 236 с.
- Лабутина И. А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. М.: Аспект Пресс, 2004. 184 с., 8 цв. вкл.
- Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008, 424 с.
- Лурье И. К. Косиков А. Г. Теория и практика цифровой обработки изображений М.: Изд-во Научный мир, 2003. 168 с.+8 с. цв.
- Новаковский Б. А., Прасолова А. И., Прасолов С. В. Цифровая картография: цифровые модели и электронные карты. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. 116 с.
- Серапинас Б. Б. Глобальные системы позиционирования. 3-е изд. М.: «Каталог», 2002. 106 с.

Серапинас Б. Б. Математическая картография. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 336 с.

Шекхар Шаши, Чаула Санжей. Основы пространственных баз данных. М.: КУ-ДИЦ-ОБРАЗ. 2004.-330 с.

Jensen J. R. Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective, 2nd ed. NJ: Prentice Hall, 1996. 318 p.

Zeiler M. Modeling our World. The ESRI Guide to Geodatabase Design. ESRI Inc, 1999. p. 199 («Моделирование нашего Мира». Пер. с англ. М.: Дата+, 2001. 254 с.)

Дополнительная

Берлянт А. М., Кошкарев А. В., Тикунов В. С. Картография и геоинформатика // Итоги науки и техники. Сер. Картография. Т. 14. М.: ВИНТИ, 1991. 178 с.

Берлянт А. М. Геоинформатика. М.: «Астрей», 1996. 208 с.

Берлянт А. М. Геоинформационное картографирование. М.: Астрей, 1997. 64 с.

Берлянт А. М., Мусин О. Р., Собчук Т. В. Картографическая генерализация и теория фракталов. М.: Астрей, 1998. 136 с.

Берлянт А. М., Ушакова Л. А. Картографические анимации. М.: Научный мир, 2000. 108 с.

Буйе Ф. Автоматизированная тематическая картография и ее применение. // Картография. Вып. 2. Использование карт в научных и практических целях в зарубежной картографии. М.: Прогресс, 1983. С. 161-190

География, общество, окружающая среда. Том VII «Картография, геоинформатика, аэрокосмическое зондирование». / Под ред. А. М. Берлянта, Ю. Ф. Книжникова. М.: Изд. Дом «Городец», 2004. 24 с. +32 с. цв

Кринов Е. Л. Спектральная отражательная способность природных образований. М.: Изд-во АН СССР, 1947. 272 с.

Лютый А. А. Язык карты: сущность, система, функции. М.: Ин-т географии АН СССР, 1988. 292 с.

Серапинас Б. Б. Качество и надежность геоинформационного картографирования. / «Картография, геоинформатика, аэрокосмическое зондирование» (Коллективная монография). М.: Изд. Дом «Городец», 2004. С. 150-183

Сербенюк С. Н. Картография и геоинформатика — их взаимодействие. / Под ред. В. А. Садовниченко. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. 159 с.

Jones C. Geographical Information Systems and Computer Cartography. Longman Limited, 1997. 319 p.

Robinson A. H., Morrison J. L., Muchrcke P. C., Kimerling A. J., Guptil S. C. Elements of Cartography, 6th ed. New York Wiley & Sons, 1995. 450 p.

Tobler W. Map Transformation of Geographical Space. Unpublished PhD dissertation, Univ. Of Washington, 1961. 84 p.

Бут Б., Митчелл Э. Начало работы с ARCGIS. ESRI Inc, 2001 / Пер. с англ. М.: Дата+, 2001, 253 с.

ГОСТ Р 50828–95. Государственный стандарт Российской Федерации «Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования», М.: ИПК Изд-во стандартов. 1996

ГОСТ Р 551353–99. Государственный стандарт Российской Федерации «Геоинформационное картографирование. Метаданные электронных карт. Состав и содержание», М.: ИПК Изд-во стандартов. 1999.

Заруцкая И. П., Гусева И. Н. Согласование карт в комплексном региональном атласе // Метод. указания по проектированию и составлению карт комплексных науч.-справочн. атласов. Вып. 22. М.: Изд-во МГУ, 1971. 35 с.

Дисциплина «Проектирование картографических баз данных»

основная литература

Банки географических данных для тематического картографирования / Под ред. К. А. Салищева, С. Н. Сербенюка. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. 188 с.

Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008, 424 с.

Шекхар Шаши, Чаула Санжей. Основы пространственных баз данных. М.: КУДИЦ-ОБРАЗ. 2004.-330 с.

Дополнительная литература:

Взаимодействие картографии и геоинформатики. /Под ред. А.М. Берлянта и О.Р. Мусина. М.: Научный Мир, 2000. 192 с.

Лурье И.К., Самсонов Т.Е. Структура и содержание базы пространственных данных для мультимасштабного картографирования. /Геодезия и картография. № 11, ноябрь 2010. стр. 17-23

Zeiler M. Modeling our World. The ESRI Guide to Geodatabase Design. ESRI Inc, 1999. p. 199 («Моделирование нашего Мира». Пер. с англ. М.: Дата+, 2001. 254 с.)

Дисциплина «Математико-картографическое моделирование»

основная литература

Жуков В.Т.,Сербенюк С.Н.,Тикунов В.С. Математико-картографическое моделирование в географии.- М.: Мысль, 1980, 224с.

Тикунов В.С. Моделирование в картографии. М., МГУ, 1997, 405 с.

Трофимов А.М. Моделирование геосистем (концептуальный аспект). Казань, Экоцентр, 1997, 143с.

дополнительная литература:

Архипов Ю.Р.,Блажко Н.И.,Григорьев С.В., Заботин Я.И.,Трофимов А.М., Хузев Р.Г. Математические методы в географии. Казань, Изд-во Казанск. ун-та, 1976, 352 с.

Асланикашвили А.Ф. Метакартография. Основные проблемы. Тбилиси. Мецниереба, 1974, 125с.

Асланикашвили А.Ф. Единство и системная сущность географии и картографии. – Человек и природа в географической науке. Тбилиси, Мецниереба, 1981, с.6-27.

Виноградов Б.В. Системное картографирование растительности на многомасштабных интеграционных уровнях. – Картографирование географических систем. М., МГУ, 1981, с.112-118.

Евтеев О.А. Проектирование и составление социально-экономических карт. М., МГУ, 1999, 224 с.

Жуковская В.М.,Мучник И.Б. Факторный анализ в социально-экономических исследованиях.- М.: Статистика, 1976, 152 с.

Лэнгтон Д. Возможности и проблемы применения системного подхода к изучению географии человека. – Новые идеи в географии. Часть 2. Городские системы и ин-

форматика. М., Прогресс, 1976. С, 3-44.

Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. М., Мир, 1973, 344с.

Модели в географии. М., Прогресс, 1971, 380с.

Николаев В.А. Классификация и мелкомасштабное картографирование ландшафтов. М., Изд-во Моск. ун-та, 1978, 63 с.

Салищев К.А. Идеи и теоретические проблемы в картографии 80-х годов. - Итоги науки и техники. Картография, М., ВИНТИ АН СССР, 1982, том 10, 156 с.

Системное картографирование природы и хозяйства Украинской ССР (теория, опыт, задачи) Киев, Наукова Думка, 1985, 236с.

Системные исследования природы. – Вопросы географии. Вып. 104, М., Мысль, 1977, 232с.

Тикунов В.С. Моделирование в социально-экономической картографии. М., Изд-во Моск. ун-та, 1985, 280 с.

Тимофеев Д.А., Трофимов А.М. О сущности и месте системного подхода в геоморфологии. – Геоморфология, 1983, № 4, с.37-41.

Топчиев А.Г., Андерсон В.Н. Изучение географических структур и текстур. Одесса, Одесск. ун-т, 1987, 80с.

Уемов А.И., Кормачев В.А. Методологические основы системного подхода к эколого-экономическому прогнозированию. Ин-т экономики АН УССР, Киев, 1980, 92с.

Чорли Р., Кеннеди Б. Системы. – Новые идеи в географии. Часть 1. Проблемы моделирования и информации. М., Прогресс, 1976. с. 9-35.

Раздел «Оформление компьютерных и электронных карт»

основная литература:

Берлянт А. М. Картография. М.: Изд. КДУ, 2010, 322 с.

Востокова А.В., Кошель С.М., Ушакова Л.А. Оформление карт, компьютерный дизайн. М.: Аспект-Пресс, 2002, 288 с.

Географическое картографирование: карты природы, под ред. Е.А.Божжилиной. М.: Изд. КДУ, 2010, 316 с.

Картоведение, под ред. А. М. Берлянта. М.: Аспект-Пресс, 2003, 477 с.

Корриган Д. Компьютерная графика: Секреты и решения. М.: Энтроп, 1995, 352 с.

Лурье И.К. Основы геоинформационного картографирования: Учеб пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000, 143 с.

Прохорова Е.А. Географическое картографирование: социально-экономические карты. М., Изд. МГУ, 2009, 235 с.

Сваткова Т.Г., Алексеенко Н.А. Географическое картографирование: общегеографические карты. М., Изд. МГУ, 2008, 149 с.

дополнительная литература:

Берлянт А. М. Теория геоизображений. М.: ГЕОС, 2006. 262 с. + 30 цв. вкл.

- Бэйн С. Эффективная работа CorelDRAW 11. СПб.: Питер, 2003, 764 с.
- Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс. Учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009, 213 с.
- Комолова Н.В., Тайц А.А., Тайц А.М. Самоучитель CorelDRAW X3. СПб.: БХВ-Петербург, 2006, 672 с.
- Кохен Л.С. Adobe Illustrator CS. Дизайн лаборатория. М.: Изд-во ТРИУМФ, 2005, 384 с.
- Лютый А.А. Язык карты: сущность, система, функции. М, 1988, 291 с.
- Пономаренко С.И. Adobe Illustrator CS2. СПб.: БХВ-Петербург, 2006, 992 с
- Роджерс Д.Ф., Адамс Дж. Математические основы машинной графики М., 2001, 234 с.
- Федорова А.В. Adobe Illustrator CS2. Экспресс –курс. СПб.: БХВ-Петербург, 2006, 400 с.
- Федорова А.В. CorelDRAW для студента. СПб.: БХВ-Петербург, 2007, 576 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы :

MySQL Community Server. Свободно распространяемая реляционная СУБД.
<http://www.mysql.com/downloads/Connector/ODBC>. Стандартный ODBC драйвер для СУБД MySQL.
<http://www.mysql.com/downloads/>

MySQL Workbench. Интерактивное средство для управления сервера MySQL и работы с данными базы данных. <http://dev.mysql.com/downloads/workbench/>

МакКой Д., Джонстон К. ARCGIS9 Spatial Analyst. Руководство пользователя / ESRI Inc, 2001. / Пер. с англ. М.: Дата+, 2002. 216 с.

Руководство по использованию СУБД MySQL и спецификация языка SQL.
<http://dev.mysql.com/doc/>

Лицензионные ГИС-пакеты с руководствами для пользователей:

Лицензионные ГИС-пакеты с руководствами для пользователей:

ArcGIS уровень ArcINFO с приложениями, Mapinfo Professional, ArcView 3.x.(все ESRI Inc, США), GeoMedia (Intergraph Corp., США), GGIS (свободно распространяется под лицензией GNU General Pudlic)

GIS Cluster, Statgraf. Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Adobe InDesign, Corel-Draw, Corel PHOTO-PAINT

Информацию для выполнения практических работ можно получить в сборниках Государственного Комитета Российской Федерации по статистике или в Internet, адрес: <http://www.gks.ru>.

Сайт [Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии](http://www.rosreestr.ru), <http://www.rosreestr.ru>;

- Сайт Международной картографической Ассоциации, <http://icaci.org/>;
- Сайт ГИС-Ассоциации России, www.gisa.ru;
- Сайт компании «ДАТА+», www.dataplus.ru;
- Сайт инженерно-технологического центра Сканекс, www.scanex.ru/en/;
- Сайт международного центра геофизических данных, <http://www.ngdc.noaa.gov>;
- Сайт геологической службы США, <http://www.usgs.gov/>;
- Сайт компании ESRI (США), <http://resources.esri.com>;
- Сайт Geography Network, <http://www.geographynetwork.com>;
- Сайт национальной топографической системы Канады, <http://maps.nrcan.gc.ca/>;
- Сайт Британской картографо-геодезической службы, <http://www.ordnancesurvey.co.uk>;
- Сайт Национальной картографической службы Австралии, <http://www.ga.gov.au/>;

- Портал «География – электронная земля», www.webgeo.ru.
- http://support.epson.ru/products/manuals/100045/col_g/o5o1.htm;
- http://realcolor.ru/lib/x-rite_color_guide/unit_01.shtml ;

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

47. Учебная аудитория на 25 мест с мультимедийным проектором для проведения лекционных и семинарских занятий
48. Компьютерный класс с компьютерами, организованными в локальную сеть
49. Выделенный компьютер, функционирующий в режиме сервера баз данных/сервера приложений
50. Учебные ГИС, учебный фонд цифровых карт и снимков, компьютерные средства экспертной оценки результатов самостоятельной работы (сопоставление с эталоном).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки «Картография и геоинформатика»

Разработчики:

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет (место работы)	зав.кафедрой картографии и геоинформатики, проф. (занимаемая должность)	–	И.К. Лурье (инициалы, фамилия)
---	---	---	-----------------------------------

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет (место работы)	профессор (занимаемая должность)	–	В.С. Тикунов (инициалы, фамилия)
---	-------------------------------------	---	-------------------------------------

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет (место работы)	доцент (занимаемая должность)	–	Л.А. Ушакова (инициалы, фамилия)
---	----------------------------------	---	-------------------------------------

Эксперты:

Саратовский А.Н.Чумаченко государственный университет им. Н.Г.Чернышевского (место работы)	Проректор по инновационной деятельности, зав. кафедрой геоморфологии и геоэкологии, проф. (занимаемая должность)	–	(инициалы, фамилия)
--	---	---	---------------------

Санкт-Петербургский Государственный университет кафедра картографии и геоинформатики (место работы)	к.г.н., доцент (занимаемая должность)	–	Е.Г. Капралов (инициалы, фамилия)
---	--	---	--------------------------------------

Программа модуля «Геоинформационное картографирование» одобрена на заседа-

нии УМС по географии УМО по классическому университетскому образованию от 19 февраля 2011 года, протокол № 1.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Наименование модуля
«Дистанционное зондирование»

Рекомендуется для направления подготовки
021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

1. Цели освоения модуля

Целями освоения модуля «Дистанционное зондирование» являются:

- познакомить студентов с теоретическими основами аналитической и цифровой фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования, их применением в общегеографическом и тематическом картографировании и при решении прикладных географических задач;
- научить конкретным практическим приемам фотограмметрической обработки изображений;
- познакомить с теорией и технологией применения аэрокосмических снимков для получения тематической информации о состоянии и изменениях географических объектов и картографирования, с основными свойствами аэрокосмических снимков и факторами, их определяющими;
- сформировать представление о существующих методических приемах дешифрирования и оценки надежности результатов, обучить навыкам распознавания на снимках объектов земной поверхности;
- познакомить с фондом космических снимков, представляющих источники для создания карт, историей его формирования; дать фундаментальные знания, обеспечивающие выбор оптимальных материалов космической съемки для топографического и тематического картографирования, географических и экологических исследований.
- дать навыки оценки космических снимков по пространственному, спектральному, временному, географическому разрешению.
- научить выбирать снимки для различных видов исследований и картографирования природной среды и ее антропогенной трансформации.

2. Место модуля в структуре ООП:

Модуль «Дистанционное зондирование» является базовым в общей профессиональной подготовке специалистов в области картографии и геоинформатики. Понимание общих положений, владение навыками обработки и интерпретации данных аэрокосмического зондирования необходимо будущим специалистам для выполнения комплекса картосоставительских и научно-исследовательских работ по разработке и актуализации топографических и тематических карт, формированию картографических баз данных и специализированных геоинформационных продуктов, решению прикладных географических и экологических задач. Курс дает фундаментальные знания и умения по геометрически и географически корректной интерпретации данных аэрокосмического зондирования. Модуль является одним из ведущих в подготовке картографов в современных условиях.

Для освоения материала модуля необходимы знания основ географии, физики и математики, топографии, владение информационными технологиями.

Освоение дисциплин модуля «Дистанционное зондирование» необходимо в качестве предшествующих для всех дисциплин, оперирующих данными дистанционного зондирования Земли, курсов топографического и географического картографирования, а также для прохождения учебных и производственных практик.

3. Требования к результатам освоения модуля:

Процесс изучения дисциплин модуля направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО:

- знать основы картографии, владеть картографическим и аэрокосмическим методами в географических исследованиях (ПК-6)

- *в результате освоения модуля бакалавр должен сформировать навыки владения аэрокосмическими методами.*

- уметь использовать в социальной жизнедеятельности, в познавательной и в профессиональной деятельности навыки работы с компьютером, современные геоинформационные и телекоммуникационные технологии создания карт, программные продукты в области картографии, геоинформатики и обработки аэрокосмических снимков (ПК-7);

- *бакалавр должен владеть программными продуктами для обработки данных дистанционного зондирования.*

- владеть методами и технологиями обработки пространственной географической, в том числе, аэрокосмической информации, применять картографические методы познания в научно-практической деятельности, знать системы полевых и лабораторных методов исследования и моделирования и картографии (ПК-14);

- *в результате освоения модуля бакалавр должен компетентно ориентироваться в важнейших дистанционных источниках для картографирования современного состояния и изменений природной среды – современном фонде космических снимков.*
- *квалифицированно выбирать дистанционные материалы для информационного обеспечения проектов по созданию карт, геоинформационных систем и по географическому моделированию на разных территориальных уровнях.*

- обладать базовыми знаниями в области информатики, компьютерных и мультимедийных технологий, программных средств, методов работы в компьютерных сетях, уметь создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет для целей картографирования, получения и обработки снимков (ПК-15);

- *в части использования Интернет-ресурсов для создания цифровых фотограмметрических моделей местности, поиска и выбора снимков по Интернет каталогам и электронным библиотекам.*

В результате освоения дисциплин модуля обучающийся должен:

Знать:

- основные технологии получения данных дистанционного зондирования;
- теоретические основы аналитической и цифровой фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования;
- основные свойства аэрокосмических снимков и факторы, их определяющие, дешифровочные признаки объектов, существующие методические приемы дешифрирования и оценки надежности результатов;
- материалы мирового фонда космических снимков и характеристики основных типов снимков.

Уметь:

- создавать цифровые фотограмметрические модели местности и использовать их для создания и обновления топографических и тематических карт;
- выбирать наиболее подходящие съемочные материалы, распознавать на снимках географические объекты по их дешифровочным признакам, оценивать надежность результатов дешифрирования;
- взаимодействовать с организациями – поставщиками космических снимков по их заказу и получению; уметь найти и получить необходимые снимки через Интернет.

Владеть:

- навыками аналитической обработки материалов дистанционного зондирования и стереофотограмметрических измерений;
- методическими приемами визуального и компьютерного дешифрирования снимков;
- методами оценки пригодности снимков для решения конкретных проектных задач.

4. Структура и содержание модуля «Дистанционное зондирование»

Общая трудоемкость модуля составляет 7 зачетных единиц 252 часа.

Модуль включает три взаимосвязанные дисциплины: «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия», «Дешифрирование аэрокосмических снимков», «Фонд космических снимков для создания карт».

Содержание модуля

Содержание дисциплины «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия»

Введение. Термины и определения, аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия, цель и задачи курса, связь с другими дисциплинами картографического профиля, основные направления использования современных материалов дистанционного зондирования.

Физические основы получения изображений земной поверхности. Спектр электромагнитных колебаний, особенности получения изображений в отдельных его диапазонах. Основные параметры космической съемки земной поверхности. Особенности орбит: форма, высота, наклонение, период обращения, положение относительно Солнца. Влияние атмосферы: экранирующее влияние облачности; поглощение лучей атмосферой и окна прозрачности; рассеивание лучей атмосферой. Влияние прецессий орбит и других особенностей орбитальной съемки на картографо-фотограмметрические свойства снимков Земли.

Виды и технологии наземной, аэро- и космической съемок. Современная съемочная аппаратура. Классификация съемочных методов и средств. Фотографическая съемка: черно-белая, цветная, спектральная. Разрешающая способность фотоснимка и разрешение на земной поверхности. Принцип цифровой съемки. Сканерная съемка. Оптико-механический и оптико-электронный способ съемки. Микроволновая радиометрическая съемка. Радиолокационная съемка. Лазерное сканирование. Многозональная и гиперспектральная съемка.

Одиночные и взаимно перекрывающиеся снимки. Система координат и элементы ориентирования аэрофотоснимка. Масштаб аэрофотоснимка и его изменения под влиянием угла наклона снимка, рельефа местности, кривизны Земли, атмосферной рефракции и других факторов. Трансформирование аэро- и космических фотоснимков. Стереоскопическая пара аэрофотоснимков и ее элементы ориентирования. Стереомодель местности, условия ее построения, наблюдения и измерения. Общие принципы, способы и точность стереофотограмметрических измерений.

Основы аналитической обработки материалов аэрокосмического зондирования

Сущность аналитического способа определения элементов внешнего ориентирования аэро- и космических фотоснимков (их координирование и пространственная географическая привязка). Понятие об элементах взаимного и абсолютного ориентирования. Условное уравнение равенства масштабов, пространственное фототриангулирование. Особенности геометрии мелко- и крупномасштабных орбитальных фотоснимков. Основные фотограмметрические принципы использования в целях картографирования

взаимно перекрывающихся фотоснимков орбитальной стереофотосъемки земной поверхности (на примере современных отечественных и зарубежных космических фотосъемочных экспериментов).

Фотограмметрические методы создания геометрической модели местности. Аналоговые, аналитические и цифровые фотограмметрические методы создания геометрической модели местности. Средства создания моделей: универсальные стереокартосоставительские приборы и цифровые фотограмметрические станции.

Особенности обработки снимков на универсальных приборах с подобными преобразованными связками проектирующих лучей. Способы взаимного ориентирования снимков. Приемы внешнего ориентирования модели. Получение составительского оригинала карты.

Цифровые фотограмметрические станции. Типы и форматы цифровых данных. Программные средства обработки цифровых изображений. Создание цифровых фотограмметрических моделей местности, их использование при решении географо-картографических задач.

Совершенствование методов создания и обновления карт, расширения диапазона их информативного содержания на основе использования современных материалов дистанционного зондирования, методов и средств аналитической и цифровой фотограмметрии.

Содержание дисциплины «Дешифрирование аэрокосмических снимков»

Введение. Исторический обзор. Основные термины, определения. Место процесса дешифрирования снимков в топографическом и тематическом картографировании

Влияние атмосферы на дешифровочные свойства аэрокосмических снимков. Рассеяние и поглощение солнечного излучения в атмосфере. Прямая и рассеянная радиация. Облачность.

Отражательные свойства объектов земной поверхности. Интегральная и спектральная яркость. Коэффициент и кривые спектральной яркости. Спектральные свойства горных пород и почв. Спектральные свойства зеленого листа и растительного покрова, зависимость от содержания хлорофилла, воды, геометрии растений и структуры покрова. Спектральные свойства водных объектов, снега и облаков. Пространственная отражательная способность объектов земной поверхности. **Изменчивость природных и антропогенных объектов во времени.** Влияние сезонных и суточных изменений объектов на результаты дешифрирования. Учет при картографировании изменчивости объектов во времени.

Дешифровочные свойства снимков в зависимости от технологии съемки и разрешения. Преимущества и недостатки фотографических, сканерных и радиолокационных снимков. Выбор снимков разного пространственного и спектрального разрешения в зависимости от характеристик дешифрируемых объектов.

Визуальное дешифрирование. Прямые дешифровочные признаки: геометрические (форма, размер) спектральные (яркость, цвет, спектральный образ), структурные (структура, рисунок изображения). Косвенные дешифровочные признаки наличия, свойств, движения объектов.

Компьютерные методы дешифрирования. Яркостные преобразования: квантование, синтез цветного изображения из снимков зональных, разновременных, разного пространственного разрешения. Определение индексов. Компьютерная классификация: кластеризация, контролируемая классификация (с обучением).

Технология процесса дешифрирования. Полевое (наземное, аэровизуальное) дешифрирование. Камеральное дешифрирование. Эталоны объектов и признаков. Техно-

логические схемы: подготовительный этап, варианты сочетания полевого и камерального дешифрирования.

Надежность результатов дешифрирования. Показатели надежности: точность, полнота, достоверность. Факторы, влияющие на надежность результатов: квалификация исполнителя, природные особенности территории, качество материалов.

Содержание дисциплины «Фонд космических снимков для создания карт»

Введение. Концепция единого мирового фонда космических снимков. Роль основных отечественных и зарубежных космических систем в формировании фонда снимков. Организация фондов аэрокосмических снимков в нашей стране и за рубежом. Космические снимки как источник информации о природных и хозяйственных объектах земной поверхности, их состоянии, о естественной динамике и антропогенной трансформации природной среды

Классификация космических снимков. Система классификаций космических снимков по детальности и обзорности. Пространственное, спектральное, радиометрическое и временное разрешение снимков. Географическое разрешение снимков. Комплексная классификация космических снимков современного фонда по спектральным диапазонам съемки и технологии получения изображений. Характеристика основных типов космических снимков.

Основные типы космических снимков. Фотографические снимки. Сканерные снимки оптико-механического сканирования (ОМ). Сканерные снимки оптико-электронного сканирования (ПЗС). Фототелевизионные снимки. Тепловые инфракрасные снимки. Микроволновые радиометрические снимки. Радиолокационные снимки. Технологии получения; геометрические и изобразительные свойства снимков; практическая реализация метода съемки; способы стереосъемки; масштаб, охват, разрешение основных снимков; области применения.

Обзор фонда космических снимков в видимом, ближнем и среднем инфракрасном (световом), тепловом инфракрасном диапазоне, в радиодиапазоне. Фотографические снимки. Отечественный фонд фотографических снимков с околоземных орбит. Снимки с пилотируемых кораблей и орбитальных станций. Снимки со спутников системы Ресурс-Ф. Конверсионные снимки со спутников оборонного ведомства Комета. Зарубежный фонд фотографических снимков с околоземных орбит. Фотоснимки с межпланетных орбит.

Сканерные ОМ-снимки. Снимки с отечественных и зарубежных метеорологических спутников на околоземных и геостационарных орбитах. Сканерные ОМ-снимки с ресурсных спутников Landsat, Метеор-Природа, Ресурс-О, Метеор-3М.

Сканерные ПЗС-снимки. Снимки с французских спутников SPOT, индийских IRS, немецких Rapid Eye, российских Метеор-М, спутников других стран. Снимки очень высокого разрешения со спутников Ikonos, QuickBird, OrbView, EROS, WorldView, GeoEye, Ресурс-ДК и др. Стереоскопические конвергентные снимки.

Снимки со специализированных картографических спутников ALOS, Cartosat и др.

Тепловые снимки с метеорологических, океанологических и ресурсных спутников. Гиперспектральные снимки в оптическом диапазоне. Снимки ASTER, MODIS со спутников Terra, Aqua, снимки MERIS со спутника Envisat. Производная геовидеопродукция гиперспектральной съемки.

Микроволновые радиометрические снимки со спутников Nimbus, DMSP, Aqua. **Радиолокационные снимки** со спутника Seasat, космического корабля Shuttle, спутников Алмаз, ERS, Envisat, Radarsat, ALOS, TerraSAR-X, CosmoSkyMed.

Географическая оценка фонда космических снимков. Анализ снимков современ-

ного фонда по пространственному разрешению и задачи, решаемые по снимкам разного разрешения. Анализ фонда снимков по спектральному разрешению. Анализ фонда снимков по временному разрешению. Соотношение пространственного, спектрального и временного разрешения. Оценка географического разрешения снимков. Показатели географического разрешения: формы эрозионного рельефа, сельскохозяйственные поля, населенные пункты. Оценка с их помощью основных задач, решаемых по снимкам.

Информация о высотах рельефа земной и морской поверхности. Конвергентные стереосъемки со спутников SPOT, ALOS, Ikonos, QuickBird, WorldView, GeoEye. Радиолокационная интерферометрическая цифровая модель рельефа Земли SRTM с космического корабля Shuttle. Радиоальтиметрия со спутников ERS, Radarsat, Topex/Poseidon, Jason. Лазерная альтиметрия со спутника ICESat.

Электронные фонды космических снимков. Основные отечественные и зарубежные геопорталы и сайты для заказа космических снимков. Система Google Earth как источник информации о земной поверхности.

Применение космических снимков в различных областях географических исследований и тематического картографирования.

/п	Раздел модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	П	С	О	
					рЗ	Р	Т	
	Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия	3,4	1-18 1-13	4 2	4 2	2 4	1 08	Зачет (3-й семестр) Экзамен (4-й семестр) Промежуточные аттестации: зачеты по практическим работам, тест по лекционному материалу
	Дешифрирование аэрокосмических снимков	4	1-13	2 6	2 6	2 0	7 2	Экзамен Промежуточные аттестации: зачеты по практическим работам, тест по лекционному материалу
	Фонд космических снимков для создания карт	5	1-18	1 8	1 8	3 6	7 2	Зачет Промежуточные аттестации: зачеты по практическим работам, письменные контрольные работы, тесты по лекционному материалу
	ИТОГО			8 6	8 6	8 0	2 52	2 зач., 2 экз.

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины рекомендуется применять следующие виды

образовательных технологий:

- развивающее и проблемное обучение,
- проектные методы обучения,
- лекционно-семинарско-зачетная система обучения.

При чтении данного курса рекомендованы разные виды лекций:

- обзорная
- проблемная
- визуализация.

Необходимо представить все три аспекта педагогических технологий: научный, описательный (аналитический), творческий (созидательный).

Целесообразно проведение экскурсий в центры или пункты приема космической информации (в зависимости от конкретных условий данного университета) и встреч с представителями фирм-дистрибьютеров данных дистанционного зондирования.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Перечень практических работ по дисциплинам модуля:

1. Работа с одиночным снимком: трансформирование изображения, создание фотоплана.
2. Работа со стереопарой снимков: определение превышений точек, построения профиля.
3. Работа со стереопарой снимков: создание фотограмметрической модели, цифрование стереопары, ввод результатов в компьютер. Автоматизированная обработка, построение цифровой модели рельефа и производных карт.
4. Топографическое дешифрирование городской территории по космическим снимкам сверхвысокого пространственного разрешения.
5. Дешифрирование функциональных зон городской территории по космическим снимкам сверхвысокого пространственного разрешения.
6. Дешифрирование породного состава лесов на разномасштабных снимках.
7. Определение площади лесных пожаров по снимкам разного пространственного разрешения.
8. Картографирование многолетних изменений земельных угодий по разновременным космическим снимкам.
9. Дешифрирование тепловых инфракрасных снимков.
10. Дешифрирование радиолокационных снимков.

Примерная тематика заданий для самостоятельной работы и рефератов

1. История развития съемки Земли из космоса.
2. Развитие космической фотографической съемки.
3. Сканирующая съемка. Технология получения и особенности обработки изображений.
4. Специфика оптико-электронного сканирования. История развития и особенности изображений.
5. Спектральные характеристики компонентов природной среды (по выбору).

6. Возможности современных космических снимков для топографического дешифрирования.
7. Дешифрирование сезонных изменений объектов гидрографической сети по данным дистанционного зондирования.
8. Дешифрирование антропогенных объектов по данным дистанционного зондирования.
9. Индикационное дешифрирование и его применение при изучении природных и антропогенных объектов.
10. Анализ фонда космических снимков по пространственному разрешению и рекомендации по использованию снимков разного разрешения в исследованиях различных географических объектов.
11. Анализ фонда космических снимков по показателю временного разрешения и рекомендации по использованию снимков разной повторяемости в исследованиях динамики различных географических явлений.
12. Анализ фонда космических снимков по показателю спектрального разрешения и рекомендации по использованию мультиспектральных снимков разного типа в исследованиях различных географических явлений.
13. Роль аэрокосмических снимков в комплексных исследованиях природной среды и социально-экономической сферы.
14. Роль аэрокосмических снимков в геоэкологических исследованиях.
15. Дистанционные исследования динамики атмосферы.
16. Дистанционные исследования динамики вод океанов.
17. Исследования динамики дельт рек по космическим снимкам.
18. Дистанционные исследования изменений ледового покрова Земли.
19. Исследование динамики процессов рельефообразования по космическим снимкам.
20. Исследование и картографирование динамики лесов по космическим снимкам.
21. Аэрокосмические исследования динамики использования земель.
22. Синтезированные космические фотоизображения и фотокарты.
23. Сочетание свойств карты и космического фотоснимка при создании и использовании космических фотокарт.

Примерный перечень контрольных вопросов:

по дисциплине «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия»

1. Дайте классификацию съемочных методов и средств.
2. Опишите особенности кадровой фотографической съемки.
3. Как связаны разрешающая способность фотоснимков с разрешением на земной поверхности?
4. Дайте определения пространственного разрешения снимка. Перечислите основные классы. Приведите примеры.
5. Что такое геостационарные и солнечносинхронные орбиты?
6. Опишите физиологические и геометрические особенности стереозрения.
7. Перечислите виды стереоэффекта. Как определить превышение по стереопаре аэрофотоснимков?
8. Докажите необходимость аналитических преобразований снимков.
9. Опишите алгоритмы ортогональных и аффинных преобразований.
10. В чем состоят особенности проективных и полиномиальных преобразований?
11. Перечислите особенности и отличия аналоговых, аналитических и цифровых фотограмметрических процедур.
12. Укажите элементы внутреннего и внешнего ориентирования, приведите схемы.

13. Приведите условное уравнение коллинеарности.
14. Выведите формулы трансформирования координат.
15. Определите элементы абсолютного и взаимного ориентирования пар снимков.
16. В чем состоят особенности фотограмметрии сканерных изображений?

по дисциплине «Дешифрирование аэрокосмических снимков»

1. Назовите факторы, от которых зависит яркость (тон) изображения на черно-белом панхроматическом снимке.
2. Что такое спектральная отражательная способность природных объектов, покажите на примерах, как она влияет на изображение объектов на снимках.
3. Какие свойства почвенного покрова влияют на его спектральный образ?
4. Назовите факторы, определяющие спектральные свойства растительного покрова.
5. Какое свойство солнечного излучения используется при изучении водных объектов?
6. Снимки в каких участках спектра можно использовать при картографировании растительности и грунтов на дне водоемов?
7. Каково влияние сезонной изменчивости объектов растительности на их дешифрируемость?
8. Какие физиономические свойства ландшафтов определяют их распознаваемость?
9. Какие показатели применяют для характеристики пространственного, спектрального и радиометрического разрешения космических снимков?
10. В чем заключаются различия подготовительного этапа при полевом и камеральном дешифрировании?
11. Какие свойства объектов лежат в основе деления прямых дешифровочных признаков на группы?
12. На каких свойствах природных комплексов базируются косвенные дешифровочные признаки?
13. Назовите преимущества визуального и автоматизированного (компьютерного) методов дешифрирования.
14. От каких факторов зависит достоверность дешифрирования природных комплексов на аэрокосмических снимках?
15. Как определить достоверность результатов дешифрирования?

по дисциплине «Фонд космических снимков для создания карт»

1. В чем различие в отображении земных объектов на фотографических, сканерных и радиолокационных снимках?
2. Чем различаются изобразительные, геометрические и радиометрические свойства фотографических и сканерных снимков?
3. Что такое конвергентная стереосъемка?
4. Для исследования каких объектов целесообразно сочетание съемки в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне?
5. Зачем применяют гиперспектральную съемку?
6. Назовите активные и пассивные методы съемки.
7. От чего зависит разрешение радиолокационных снимков?
8. До каких глубин можно дешифрировать на снимках объекты морского дна?
9. Для исследования каких объектов необходима микроволновая радиометрическая съемка?

10. Снимки какого пространственного, спектрального и временного разрешения необходимы для решения задач топографического картографирования? Тематического картографирования? Мониторинга изменений природной среды? Сельскохозяйственного и лесохозяйственного мониторинга? Изучения опасных природных процессов? Картографирования изменений использования земель? изучения расселения?

Примерный перечень вопросов к экзамену

по дисциплине «Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия»

1. Фотограмметрия. Определение, предмет и метод.
2. Физические основы дистанционного зондирования.
3. Длины волн спектра электромагнитных колебаний, используемых при аэро- и космических съемках.
4. Ограничения при использовании видимой области спектра при аэро- и космических съемках.
5. Классификация съемочных методов и средств.
6. Параметры орбит ИСЗ.
7. Долготное смещение трассы полета. Маршруты космических съемок.
8. Геостационарные и геосинхронные орбиты.
9. Влияние прецессий орбиты на условия освещенности при фотографировании Земли из космоса: солнечносинхронные орбиты.
10. Черно-белая, цветная и спектральная фотосъемка.
11. Разрешающая способность орбитальных фотоснимков.
12. Связь разрешающей способности фотоснимка с разрешением на земной поверхности.
13. Продольное перекрытие космических фотоснимков: орбитальная стереопара.
14. Многозональная съемка.
15. Теория получения синтезированных изображений.
16. Основные параметры сканерной съемки. Разрешающая способность сканирующих систем.
17. Особенности картометрии сканерных изображений Земли.
18. Основные геометрические искажения сканерных изображений оптико-электронных систем. Требования к путевой скорости носителя.
19. Аналитические и технологические принципы тематического картографирования с использованием сканерных изображений Земли.
20. Принцип радиолокационной съемки.
21. Суть лазерного сканирования.
22. Одиночный снимок. Особенности его фотограмметрической обработки.
23. Взаимно перекрывающиеся снимки.
24. Внутреннее ориентирование фотоснимков.
25. Внешнее ориентирование фотоснимков.
26. Условное уравнение коллинеарности.
27. Следствие из условных уравнений коллинеарности - формулы трансформирования координат.
28. Определение элементов внешнего ориентирования аэро- и космических фотоснимков аналитическим способом.
29. Аналитическая пространственная географическая привязка аэро- и космических фотоснимков.
30. Условное уравнение компланарности.

31. Элементы абсолютного и взаимного ориентирования стереопары аэрофотоснимков.
32. Средства фотограмметрического создания геометрической модели местности.
33. Сущность геометрической засечки «треугольник+параллелограмм».
34. Сущность преобразования связок проектирующих лучей.
35. Принцип стереонаблюдений и стереоизмерений.
36. Геометрические и физиологические особенности стереозрения.
37. Определение превышений по стереопаре аэрофотоснимков, построение профиля по заданному направлению.
38. Методы построения цифровых фотограмметрических моделей рельефа.

по дисциплине «Дешифрирование аэрокосмических снимков»

1. Факторы, влияющие на дешифрируемость аэрокосмических снимков.
2. Влияние условий съемки на дешифровочные свойства снимков.
3. Спектральная отражательная способность природных объектов.
4. Спектральная яркость растительности.
5. Спектральная яркость почв.
6. Спектральные свойства водных объектов.
7. Пространственная отражательная способность природных объектов.
8. Влияние сезонной изменчивости объектов земной поверхности на дешифрируемость снимков.
9. Прямые дешифровочные признаки.
10. Геометрические дешифровочные признаки (форма, размер, тень).
11. Структурные дешифровочные признаки (текстура, структура, рисунок).
12. Яркостные дешифровочные признаки (фототон, яркость, цвет, спектральный образ).
13. Косвенные дешифровочные признаки. Индикаторы объектов, их свойств и движения.
14. Индикационное дешифрирование.
15. Яркостные преобразования цифровых снимков. Синтез цветного изображения.
16. Методы автоматизированного дешифрирования – кластеризация и классификация.
17. Использование радиолокационных снимков для дешифрирования.
18. Дешифровочные свойства тепловых инфракрасных снимков.
19. Технологическая схема процесса дешифрирования.
20. Полевое дешифрирование.
21. Камеральное дешифрирование.
22. Дешифрирование как этап создания топографических карт.
23. Надежность результатов дешифрирования.

по дисциплине «Фонд космических снимков для создания карт»

1. Классификация космических снимков по спектральным диапазонам съемки и технологии получения изображения.
2. Классификация космических снимков по масштабам. Масштабы основных типов снимков современного фонда.
3. Классификация космических снимков по разрешению. Разрешение космических снимков современного фонда.
4. Классификация современных снимков по охвату. Охват основных типов космических снимков.

5. Особенности и фонд фотографических снимков в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне.
6. Особенности и фонд ОМ-сканерных снимков в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне.
7. Снимки с метеорологических спутников.
8. Снимки с ресурсных спутников.
9. Особенности и фонд ПЗС-сканерных снимков в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне.
10. Особенности и фонд снимков в тепловом инфракрасном диапазоне.
11. Особенности и фонд радиолокационных снимков.
12. Особенности и фонд микроволновых радиометрических снимков.
13. Характеристика фотографических снимков со спутников системы «Ресурс-Ф».
14. Характеристика конверсионных космических фотографических снимков.
15. Характеристика основных многозональных фотографических снимков.
16. Снимки с геостационарных метеоспутников.
17. Характеристика снимков со спутников Landsat.
18. Характеристика снимков со спутников SPOT.
19. Характеристика снимков со спутников IRS.
20. Характеристика снимков, полученных по программе "Метеор-Природа".
21. Характеристика снимков со спутников "Ресурс О".
22. Снимки очень высокого и сверхвысокого разрешения со спутников Ikonos, QuickBird, WorldView, GeoEye и др.
23. Гиперспектральная съемка на примере систем MODIS, ASTER.
24. Характеристика тепловых инфракрасных снимков с геостационарных и околоземных метеоспутников и ресурсных спутников.
25. Характеристика радиолокационных снимков со спутников Seasat, Алмаз, ERS, JERS, Envisat, Radarsat, TerraSAR-X.
26. Области применения тепловых инфракрасных снимков.
27. Области применения радиолокационных снимков.
28. Глобальное оперативное картографирование по спутниковым данным. Карты вегетационного индекса, концентрации фитопланктона, состояния озонового слоя.
29. Применение космических снимков для изучения антропогенного воздействия на природную среду и решения экологических задач.
30. Использование космической информации в исследованиях глобальных экологических проблем.
31. Требования к аэрокосмическим снимкам при исследованиях изменений на местности.
32. Дистанционные исследования динамики атмосферы.
33. Исследование динамики вод океана по космическим снимкам.
34. Распределение температур морской поверхности и концентрации фитопланктона как индикаторы динамики вод океана.
35. Дистанционные исследования динамики ледового покрова Земли.
36. Изучение динамики горных ледников по аэрокосмическим снимкам.
37. Мониторинг сезонного снежного покрова и гидрологическое прогнозирование
38. Исследование процессов рельефообразования по аэрокосмическим снимкам.
39. Изучение изменений растительного покрова Земли по материалам космической съемки.
40. Изучение динамики ландшафтов по космическим снимкам.

41. Изучение изменений объектов хозяйственной сферы по аэрокосмическим снимкам.
42. Изучение динамики расселения по аэрокосмическим снимкам.
43. Космические методы в исследовании глобальных экологических проблем.
44. Космические исследования проблем обезлесивания и опустынивания.
45. Космический мониторинг загрязнения вод и воздуха.
46. Исследование антропогенной трансформации ландшафтов при добыче и переработке полезных ископаемых.
47. Космические методы в исследованиях проблем урбанизации.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тугубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: изд. центр «Академия», 2004. – 336 с.
2. Кравцова В.И. Космические методы картографирования. – М.: изд-во МГУ, 1995. – 240 с.
3. Кравцова В.И. Космические методы исследования природной среды. Современный фонд космических снимков. – М.: изд-во МГУ, 1992. – 105 с.
4. Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков: Учебное пособие. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 184 с.
5. Новаковский Б.А. Фотограмметрия и дистанционные методы изучения Земли: картографо-фотограмметрическое моделирование. – М.: изд-во Моск. ун-та, 1997. – 205 с.
6. Дешифрирование многозональных аэрокосмических снимков. М.: Наука–Берлин: Академи Ферлаг. Т.1, 1982. Т.2, 1988
7. Космические методы геоэкологии / Под ред. В.И. Кравцовой. – М.: Географ.ф-т МГУ, 1998. – 108 л.
8. One planet – many people / Atlas of our changing environment.–UNEP, 2005.– 322 p.

б) дополнительная литература:

1. Аэрокосмические методы в социально-экономической географии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983.
2. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмическое зондирование. Методология, принципы, проблемы. – М.: изд. Моск. ун-та.1997. – 128 с.
3. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И. Аэрокосмические исследования динамики географических явлений. – М.: изд. Моск. ун-та, 1991. – 205 с.
4. Кравцова В.И. Космические методы исследования почв. Учебное пособие. М.: Аспект Пресс, 2005.
5. Краснопевцев Б.В. Фотограмметрия. – М.: УПП «Репрография» МИИГАиК, 2008. – 160 с.
6. Кронберг П. Дистанционное изучение Земли. – М.: Мир, 1988. – 349 с.
7. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Учебное пособие. - М.: Научный мир, 2003.
8. Рис. У.Г. Основы дистанционного зондирования. Второе издание. – М.: Техносфера, 2006.
9. Савиных В.П., Малинников В.А., Сладкопевцев С.А., Цыпина Э.М. География из космоса: Учебно-методическое пособие. – М.: изд-во МИИГАиК, 2000.
10. Тугубалина О.В. Компьютерный практикум по курсу «Космические методы исследования почв». – М.: Географический факультет МГУ, 2009.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Програмное обеспечение

- PHOTOMOD, Ракурс. Лицензионный продукт для обработки аэрокосмических материалов и оформления результатов.
- ERDAS Imagine, ESRI. Лицензионный продукт для обработки аэрокосмических материалов и оформления результатов
- MultiSpec. Purdue Research Foundation, Ink. <http://cobweb.ecn.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/> свободно распространяемый программный пакет для обработки растровых изображений
- ILWIS (Integrated Land and Water Information System) <http://52north.org/downloads/ilwis> свободно распространяемый программный пакет для обработки растровых изображений и создания векторных карт
- Графические программы (CorelDraw, Adobe Illustrator и т.п.)

Интернет-ресурсы

- Каталог Геологической службы США (<http://earthexplorer.usgs.gov>),
- Каталог-портал центров НАСА (<https://wist.echo.nasa.gov/~wist/api/imswelcome/>)
- Каталог Совзонда (<http://www.sovzond.ru>)
- Генеральный каталог российского Научного центра оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ) (http://sun.ntsomz.ru/data_new/)
- Геопортал GoogleEarth (<http://www.googleearth.com>)
- Геопортал Космоснимки (<http://www.kosmosnimki.ru>)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

- Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий.
- Компьютерный класс с доступом в Интернет.
- Учебная аудитория, оснащенная оборудованием для ведения компьютерных практикумов, включая работу в стереорежиме;
- Компьютеры: ОЗУ не менее 1 Гб, объем жесткого диска от 100 Гб, экран монитора с минимальным размером 17” и разрешением от 1024x768.
- Лицензионные программы и материалы на электронных носителях информации;
- Комплект аэро- и космических снимков на территорию Российской Федерации и мира разного пространственного охвата и разрешения.
- Комплект средне- и мелкомасштабных географических карт для территориальной привязки снимков.
- Комплект стереоскопических пар аэрофотоснимков.
- Стереоскопы. Стереоскопаторы.
- Банк цифровых снимков, пополняемый и обновляемый по мере появления материалов новых съемочных экспериментов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению и профилям подготовки **021300 Картография и геоинформатика**.

Разработчики:

МГУ имени М.В.Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики

профессор, д.г.н.

Б.А. Новаковский

МГУ имени М.В.Ломоносова, гео-

вед.научн.сотр.,

В.И. Кравцова

графический факультет, кафедра карто- д.г.н.
графии и геоинформатики

МГУ имени М.В.Ломоносова, гео- вед.научн.сотр., И.А. Лабутина
графический факультет, кафедра карто- к.г.н.
графии и геоинформатики

МГУ имени М.В.Ломоносова, гео- доцент, к.г.н. А.И. Прасоло-
графический факультет, кафедра карто- ва
графии и геоинформатики

Эксперты:

Саратовский государственный уни- проректор, зав.каф., А.Н.Чумач
верситет им. Н.Г.Чернышевского, гео- профессор, д.г.н. енко
графический факультет, кафедра гео-
морфологии и геоэкологии

Санкт-Петербургский государствен- доцент, к.т.н. Т.М. Пет-
ный университет, факультет географии и рова
геоэкологии, кафедра картографии и гео-
информатики

Российский государственный соци- профессор, д.г.-м.н. В.Д. Скаря-
альный университет, факультет охраны тин
труда и окружающей среды, кафедра фи-
зической географии и ландшафтного де-
шифрирования

Программа «Дистанционное зондирование» одобрена на заседании УМС по гео-
графии УМО по классическому университетскому образованию от 19 февраля 2011 го-
да, протокол № 1.

ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН
подготовки бакалавра по направлению 021300 Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) – бакалавр

Нормативный срок обучения – 4 года

№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик)	Трудоемкость		Примерное распределение по семестрам								
		Зачетные единицы	Академические часы	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр	Форма пром. аттестации
				Количество недель								
Б.1. Гуманитарный, социальный и экономический цикл		36	1296									
	Базовая часть	26	936									
1.1.	Экономика	4	144			+						
1.2.	Социология	2	72					+				
1.3.	Философия	4	144					+				
1.4.	История	4	144	+	+							
1.5.	Иностранный язык	12	396	+	+	+	+					
	Вариативная часть* , в т.ч. дисциплины по выбору студента	10	360			+	+	+	+	+		
Б.2. Математический и естественнонаучный цикл		40	1440									
	Базовая часть	30	1080									
2.1.	Математика	12	432	+	+	+	+					
2.2.	Информатика	4	144		+							
2.3.	Основы геоинформатики	3	108				+					
2.4.	Физика	6	216			+	+					
2.5.	Экология	3	108				+					
2.6.	Биология	2	72	+								

	Вариативная часть* , в т.ч. дисциплины по выбору студента	10	360	+	+	+	+	+				
Б.3. Профессиональный цикл		125	4500									
	Базовая (общепрофессиональная) часть	63	2268									
3.1.	Безопасность жизнедеятельности *)	2	72							+		
	Модуль География	17	612									
3.2.	Землеведение	2	72	+								
3.3.	Геоморфология с основами геологии	3	108		+							
3.4.	Гидрология	2	72	+								
3.5.	География почв с основами почвоведения	2	72		+							
3.6.	Климатология с основами метеорологии	2	72	+								
3.7.	Биогеография	2	72		+							
3.8.	Ландшафтоведение	2	72		+							
3.9.	Социально-экономическая география	2	72	+								
	Модуль Основы картографии	10	360									
3.10.	Топография	2	72	+								
3.11.	Картоведение	2	72			+						
3.12.	Математическая картография	2	72				+					
3.13.	Геодезические основы карт	2	72			+						
3.14.	Основы спутникового позиционирования	2	72				+					
	Модуль Географическое картографирование	12	432									
3.15.	Общие вопросы проектирования и составления карт	2	72				+					
3.16.	Общегеографические карты	3	108					+	+			
3.17.	Карты природы	3	108						+	+		
3.18.	Социально-экономические карты	2	72							+		
3.19.	Экологические карты	2	72								+	
	Модуль Геоинформатика	7	252									
3.20.	Геоинформатика	3	108					+				
3.21.	Создание геоинформационных систем	2	72						+			
3.22.	Базы пространственных данных	2	72							+		

	Модуль Геоинформационное картографирование	8	288									
3.23.	Геоинформационное картографирование	2	72						+			
3.24.	Проектирование картографических баз данных	2	72						+			
3.25.	Математико – картографическое моделирование	2	72							+		
3.26.	Оформление компьютерных и электронных карт	2	72			+	+					
	Модуль Дистанционное зондирование	7	252									
3.27.	Аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия	3	108			+	+					
3.28.	Фонд космических снимков для создания карт	2	72					+				
3.29.	Дешифрирование аэрокосмических снимков	2	72				+					
	Вариативная часть* , в т.ч. дисциплины по выбору студента	62	2232									
	Профиль 1. Картография	62	2232									
	Профиль 2. Геоинформатика	62	2232									
Б.4. Физическая культура		2	72 (400*)	×	×	×	×					
Б.5. Учебная и производственная практики (разделом учебной практики может быть НИР обучающегося)		34	1224									
1	Базовые учебные практики				+							
2	Профильные учебные практики						+					
3	Производственная практика								+			
Б.6. Итоговая государственная аттестация		5	180									
Всего:		240	8640 (+328)*									

*)В скобках указаны часы, выделенные на реализацию дисциплины Физическая культура сверх нормативно определенного часового эквивалента для двух зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации указываются ВУЗом.

В колонках 5-12 символом «+» указываются семестры для данной дисциплины

Список разработчиков ПООП, экспертов

Разработчики:

Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова	Декан, академик РАН	Н.С. Касимов
Географический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова	Зав.кафедрой картографии и геоинформатики	И.К.Лурье
Факультет географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета	Зав.кафедрой картографии и геоинформатики	Г.Д.Курошев
Географический факультет Саратовского государственного университета	Декан	А.Н.Чумаченко

Эксперты:

Федеральное Государственное Унитарное Предприятие «ПКО «Картография»	Генеральный директор	А.Н.Краюхин
Институт истории естествознания и техники	Директор	А.В.Постников

Программа одобрена на заседании Президиума УМС по географии от 10 декабря 2010 г., протокол № 2-гео

Председатель УМС по географии, академик РАН



Н.С.Касимов