Государственный комитет Российской Федерации

по высшему образованию

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель Председателя

Госкомвуза России

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Д.Шадриков

"26 " декабря 1994 г.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

к минимуму содержания и уровню подготовки инженера

по специальности 080800 - Исследование природных

ресурсов аэрокосмическими средствами

Вводится в действие с даты утверждения

Москва, 1994 г.

.

- 2 -

1. Общая характеристика специальности 080800 - Исследование при-

родных ресурсов аэрокосмическими средствами.

1.1. Специальность утверждена приказом Государственного комитета

Российской Федерации по высшему образованию от 05.03.94г.N180.

1.2. Квалификация выпускников - инженер, нормативная длительность

освоения программы при очной форме обучения - 5 лет.

1.3. Характеристика сферы профессиональной деятельности выпускника.

1.3.1. Место специальности в области науки и материального производ-

ства.

Специальность 080800 - Исследование природных ресурсов аэрокос-

мическими средствами - включает совокупность средств, приемов,

способов и методов дистанционного зондирования Земли с целью

получения природно-ресурсной и экологической информации.

1.3.2. Объекты профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности инженера по специаль-

ности 080800- Исследование природных ресурсов аэрокосмическими

средствами являются материалы аэрокосмических съемок Земли,

технологические процессы получения и обработки аэрокосмической

информации.

1.3.3. Виды профессиональной деятельности.

Инженер по специальности 080800 - Исследование природных ресур-

сов аэрокосмическими средствами в соответствии с фундаменталь-

ной и специальной подготовкой может выполнять следующие виды

профессиональной деятельности:

- производственно-технологическую;

- производственно-управленческую;

- инженерно-исследовательскую.

2. Требования к уровню подготовки лиц, успешно завершивших обуче-

ние по программе инженера по специальности 080800 - Исследова-

ние природных ресурсов аэрокосмическими средствами.

2.1. Общие требования к образованности инженера.

Инженер отвечает следующим требованиям:

- знаком с основными учениями в области гуманитарных и социа-

циально-экономических наук, способен научно анализировать соци-

ально-значимые проблемы и процессы, умеет использовать методы

этих наук в различных видах профессиональной и социальной дея-

тельности;

- 3 -

- знает этические и правовые нормы, регулирующие отношение че-

ловека к человеку, обществу, окружающей среде, умеет учитывать

их при разработке экологических и социальных проектов;

-имеет целостное представление о процессах и явлениях,происхо-

дящих в неживой и живой природе, понимает возможности современ-

ных научных методов познания природы и владеет ими на уровне,

необходимом для решения задач, возникающих при выполнении про-

фессиональных функций;

- способен продолжить обучение и вести профессиональную дея-

тельность в иноязычной среде (требование рассчитано на реализа-

цию в полном объеме через 10 лет);

- имеет представление о здоровом образе жизни, владеет учения-

ми и навыками физического самосовершенствования;

- владеет культурой мышления, знает его общие законы, способен

в письменной и устной речи правильно (логично) оформлять его

результаты;

- умеет организовать свой труд, владеет компьютерными методами

сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, при-

меняемыми в сфере его профессиональной деятельности;

- владеет знаниями основ производственных отношений и принци-

пами управления с учетом технических, финансовых и человеческих

факторов;

- умеет использовать методы решения задач на определение опти-

мальных соотношений параметров различных систем;

- способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной

практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возмож-

ностей, умеет приобретать новые знания, используя современные

информационные образовательные технологии;

- понимает сущность и социальную значимость своей будущей про-

фессии, основные проблемы дисциплин, определяющих конкретную

область его деятельности, видит их взаимосвязь в целостной сис-

теме знаний;

- умеет строить и использовать модели для описания и прогнози-

рования различных явлений, осуществлять их качественный и коли-

чественный анализ;

- способен поставить цель и сформулировать задачи, связанные с

реализацией профессиональных функций, умеет использовать для их

решения методы изученных им наук;

- готов к кооперации с коллегами и работе в коллективе, знаком

методами управления, умеет организовывать работу исполнителей,

находить и принимать управленческие решения в условиях различ-

ных мнений;

- 4 -

- методически и психологически готов к изменению вида и харак-

тера своей профессиональной деятельности, работе над междисцип-

линарными проектами.

2.2. Требования к знаниям и умениям по дисциплинам.

2.2.1. Требования по общим гуманитарным и социально-экономическим дис-

циплинам.

Требования к знаниям и умениям инженера соответствуют требова-

ниям (Федеральный компонент) к обязательному минимуму содержа-

ния и уровню подготовки выпускника высшей школы по циклу "Общие

гуманитарные и социально-экономические дисциплины", утвержден-

ным Государственным комитетом Российской Федерации по высшему

образованию 18 августа 1993 г.

2.2.2. Требования к математическим и общим естественнонаучным дисцип-

линам.

Инженер должен:

в области математики и информатики:

иметь представление:

- о математике как особом способе познания мира;

- общности ее понятий и представлений;

- о математическом моделировании;

- об информации, методах ее хранения, обработки и передачи;

знать и уметь использовать:

- основные понятия и методы математического анализа,аналити-

ческой геометрии, сферической тригонометрии, линейной алгебры,

теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и

математической статистики, дискретной математики;

- математические модели простейших систем и процессов в есте-

ствознании и технике;

- вероятностные модели для конкретных процессов и проводить

необходимые расчеты в рамках построенной модели;

иметь опыт:

- употребления математической символики для выражения количе-

ственных и качественных отношений объектов;

- исследования моделей с учетом их иерархической структуры и

оценкой пределов применимости полученных результатов;

- использования основных приемов обработки экспериментальных

данных;

- аналитического и численного решения алгебраических ,обыкно-

- 5 -

венных дифференциальных и интегральных уравнений, а также основ-

ных уравнений математической физики;

- программирования и использования возможностей вычислительной

техники и программного обеспечения;

- использования средств компьютерной графики;

- использования автоматизированных средств обработки аэрокосми-

ческой информации;

в области физики, астрономии, химиии, географии и экологии:

иметь представление:

- о Вселенной в целом как физическом объекте и ее эволюции;

- о фундаментальном единстве естественных наук, незавершенности

естествознания и возможности его дальнейшего развития;

- о дискретности и непрерывности в природе;

- о соотношении порядка и беспорядка в природе, упорядоченности

строения объектов, переходах в неупорядоченное состояние и нао-

борот;

- о динамических и статистических закономерностях в природе;

- о вероятности как объективной характеристике природных систем;

- об измерениях и их специфичности в различных разделах есте-

ствознания;

- о фундаментальных константах естествознания;

- о принципах симметрии и законах сохранения;

- о соотношениях эмпирического и теоретического в познании;

- о состояниях в природе и их изменениях со временем;

- об индивидуальном и коллективном поведении объектов в природе;

- о времени в естествознании;

- о современных представлениях происхождения и эволюции солнеч-

ной системы;

- о современных методах астрофизических исследований;

- об особенностях орбитального и вращательного движения Земли и

Луны;

- о закономерностях распределения природных компонентов геогра-

фической оболочки Земли, размещения природных ресурсов и геогра-

фии населения;

- о методах анализа взаимосвязей физико-географических явлений

и антропогенных факторов;

- о классификации природных и экономических комплексов;

- о районировании территорий по природно-производственным

признакам;

- об основных химических системах и процессах, реакционной спо-

собности веществ;

- 6 -

- о методах химической идентификации и определения веществ;

- об особенностях биологической формы организации материи,прин-

ципах воспроизводства и развития живых систем;

- о биосфере и направлении ее эволюции;

- о целостности и гомеостазе живых систем;

- о взаимодействии организма и среды,сообществе организмов,эко-

системах;

- об экологических принципах охраны природы и рациональном при-

родопользовании, перспективах создания аэрокосмического экологи-

ческого мониторинга природной среды;

- о новейших открытиях естествознания, перспективах их исполь-

зования для построения систем дистационного зондирования окружа-

ющей среды;

- о физическом, химическом и биологическом моделировании;

- о последствиях своей профессиональной деятельности с точки

зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека;

знать и уметь использовать:

- основные понятия, законы и модели механики, электричества и

магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической

физики и термодинамики, физики и термодинамики, физики природной

среды, астрономии, географии, химических систем, реакционной

способности веществ, химической идентификации веществ, экологии;

- методы теоретического и экспериментального исследования в фи-

зике, астрономии, химии, географии, экологии;

- методы оценки численных порядков величин, характерных для раз-

личных разделов естествознания.

2.2.3.Требования по общепрофессиональным дисциплинам.

Инженер должен:

иметь представление:

- о свойствах и назначении природных ресурсов;

- о традиционных (геолого-геофизических, географических и т.п.)

и системно-аэрокосмических методах изучения и контроля использо-

вания природных ресурсов;

- о методах расчета и конструирования систем дистанционного

зондирования;

- об основных законах и принципах, лежащих в основе работы

оптико-электронных устройств и приборов;

- о современных средствах автоматизированной обработки прост-

ранственной информации;

- о методах качественного и количественного анализа особоопас-

- 7 -

ных и вредных антропогенных факторов;

- о научных и организационных основах мер ликвидации последс-

твий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных

ситуаций;

- об экономических основах аэрокосмического производства;

- о принципах и методах менеджмента;

- о маркетинге и методах изучения спроса, управления движением

товара, закупками и сбыта продукции;

- о юридических и законодательных основах финансовых отношений,

налогооблажения, внешнеэкономических связей, учетной политики

предприятий;

- о методах технико-экономического анализа и оптимизации инже-

нерных решений;

знать и уметь использовать:

- методы математической обработки физических измерений;

- основные виды наземных (радиометрических, спектрофотометри-

ческих, геодезических) и аэрокосмических (фотографических,инфра-

красных, радиолокационных) съемок;

- конструкцию и основные характеристики оптико-электронных и

электро-технических устройств;

- методы картографического представления пространственных и

точечных объектов;

- методы полевого,визуально-инструментального и автоматического

дешифрирования материалов наземных и аэрокосмических съемок;

- методы планирования затрат и эффективного использования

ресурсов предприятий;

- технологию принятия управленческих решений;

- модели изучения спроса и управления снабженческо-сбытовой

деятельностью;

- теоретические основы безопасности жизнедеятельности,норматив-

ноправовые основы законодательства по охране труда и окружающей

среды, систему стандартов безопасности труда;

- основы гигиены и промсанитарии, эргономику труда;

- организацию системы безопасности производственной деятельно-

сти на предприятиях в нормальных и чрезвычайных ситуациях;

иметь навыки:

- выполнения наземных и воздушных съемок;

- планирования и обработки одно- и многофакторного эксперимента;

- выполнения эскизов и чертежей приборов и их деталей, чтения

чертежей общего вида;

- 8 -

- выполнения топографических и тематических карт;

- анализа математических моделей с использованием аналитических

и численных методов;

- анализа хозяйственной деятельности предприятий;

- анализа информационной базы маркетинга и менеджмента;

- исследования основных закономерностей экономической деятель-

ности предприятий;

- измерения и оценки параметров производственного микроклимата,

уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещен-

ности рабочих мест;

2.2.4. Требования по специальным дисциплинам.

Инженер должен:

иметь представление:

- о способах осуществления основных технологических процессов

получения наземной и аэрокосмической информации о состоянии

окружающей среды;

- о методах оптимизации технологических процессов получения

информации о состоянии и использовании природных ресурсов на

базе системного подхода к анализу материалов дистанционного

зондирования природных и антропогенных образований на земной

поверхности;

- о прогрессивных методах эксплуатации технологического обору-

дования наземных и аэрокосмических комплексов по получению дан-

ных о состоянии окружающей среды;

- о методах проектирования технологических процессов по полу-

чению природно-ресурсной и экологической информации, обеспечи-

вающих получение эффективных решений для организации рациональ-

ного природопользования и охраны окружающей среды;

- о методах теоретического и экспериментального исследования в

области изучения природных ресурсов и охраны окружающей среды с

использованием современных методов планирования эксперимента,

автоматизированных методов и средств обработки информации;

- о методах организации производства и эффективной работы тру-

дового коллектива на основе современных методов управления;

знать и уметь использовать:

- методы дистационного зондирования окружающей среды;

- методы пространственно-временной привязки материалов аэро-

космических съемок при создании топографических, тематических и

других видов карт;

- методы и средства теоретического и экспериментального иссле-

- 9 -

дования технологических процессов получения и обработки природ-

но-ресурсной и экологической информации;

- методы разработки технологических и технических заданий на

организацию аэрокосмического природно-ресурсного и экологичес-

кого мониторинга окружающей среды, с обоснованием технологичес-

кой схемы мониторинга, оценкой технических решений с точки зре-

ния технико-экономических показателей, уровня унификации и

стандартизации, уровня автоматизации производства и охраны тру-

да.

иметь навыки:

- в обработке материалов дистанционного зондирования Земли;

- в изучении залежей полезных ископаемых с использованием

материалов аэрокосмических съемок;

- в изучении экологического состояния региона с использованием

материалов аэрокосмических съемок.

Дополнительные требования к специальной подготовке инженера оп-

ределяются высшим учебным заведением с учетом особенностей спе-

циализации.

2.3. Минимум содержания образовательной программы для подготовки ин-

женера по специальности 080800 - Исследование природных ресур-

сов аэрокосмическими средствами.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Индекс: Наименование дисциплин и их основные разделы: Всего часов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

ГСЭ.00 Общие гуманитарные и экономические дисциплины 1800

Перечень дисциплин и их основное содержание соответ-

ствует Требованиям (федеральный компонент) к обяза-

тельному минимуму содержания и уровню подготовки вы-

пускника высшей школы по циклу "Общие гуманитарные

и социально-экономические дисциплины", утвержденным

Государственным комитетом Российской федерации по

высшему образованию 18 августа 1993 г.

.

- 10 -

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

ЕН.00 Математические и общие естественнонаучные дисциплины 2200

ЕН.01. Математика: 800

ЕН.01.01.Высшая математика: 500

алгебра:основные алгебраические структуры, векторые

пространства и линейные отображения, булевы алгебры;

геометрия:аналитическая геометрия, многомерная ев-

клидова геометрия,дифференциальная геометрия кри-

вых и поверхностей, элементы линейной алгебры; ана-

лиз: дифференциальное и интегральное исчисления,эле-

менты векторного анализа; ряды; теория функций

комплексного переменного;дифференциальные уравнения,

элементы операционного исчисления (преобразования

Фурье,Лапласа и др.); уравнения математической физи-

ки; элементы вычислительной математики (аппроксима -

ция, интерполирование,численное интегрирование).

ЕН.01.02.Математические модели в расчетах на ЭВМ: 200

системный анализ: основные понятия и принципы,крите-

рии; методы построения обобщенных критериев; матема-

тические модели: линейные и нелинейные модели,детер-

минированные и стохастические модели, программные

имитационные модели; построение и использование ма-

тематических моделей;методы решения задач оптимизации

на ЭВМ:методы линейного и нелинейного программирова-

ния,метод динамического программирования;проектирова-

ние пакетов прикладных программ.

ЕН.01.03.Математическая обработка результатов физических

измерений: 100

вероятность и статистика:элементарная теория вероят-

ностей, математические основы теории вероятностей,

модели случайных процессов,проверка гипотез, принцип

максимального подобия; статистические методы обра-

ботки экспериментальных данных: теория ошибок, сгла-

живание экспериментальных данных, критерии согласия,

теория оценивания параметров, понятие об уравнитель-

ных вычислениях в геодезии, понятие о дисперсионном

- 11 -

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

двухфакторном и многофакторном анализе.

ЕН.02. Информатика: 150

понятие информации, общая характеристика процессов

сбора,передачи,обработки и накопления информации; вы-

числительная техника: принципы работы ЭВМ, архитекту-

ра персональных ЭВМ; сведения о проблемно-ориентиро-

ванных языках программирования высокого уровня; све-

дения об операционных системах и системах программи-

рования;основы алгоритмизации; алгоритмические языки;

базовые алгоритмы обработки информации; базы данных;

программное обеспечение и технология программирова-

ния.

ЕН.03 Физика: 600

ЕН.03.01.Общая физика: 400

физические основы механики: понятие состояния в клас-

сической механике, уравнения движения, законы сохра-

нения, основы релятивистской механики, принципы отно-

сительности в механике, кинематика и динамика твердо-

го тела, жидкостей и газов; электричество и магне-

тизм: электростатика и магнитостатика в вакууме и ве-

ществе; уравнения Максвелла в интегральной и диффе-

ренциальной форме, материальные уравнения, квазиста-

ционарные токи, принцип относительности в электроди-

намике; физика колебаний и волн: гармонический и ан-

гармонический осциллятор, физический смысл спектраль-

ного разложения, кинематика волновых процессов, нор-

мальные моды, интерференция и дифракция волн, элемен-

ты Фурье-оптики; квантовая физика: корпускулярно-вол-

новой дуализм, принцип суперпозиции, квантовые урав-

нения движения, операторы физических величин, энерге-

тический спектр атомов и молекул, природа химической

связи; статистическая физика и термодинамика: три на-

чала термодинамики, термодинамические функции состоя-

ния, фазовые равновесия и фазовые превращения, эле-

менты неравновесной термодинамики, классическая и

квантовые статистики, кинетические явления; элементы

атомной и ядерной физики.

- 12 -

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

ЕН.03.02.Физика природной среды; 200

физика Земли: модели внутреннего строения Земли; гео-

физические поля; ядро Земли, ее магнитное поле; гео-

магнитное динамо; элементы сейсмологии; основы геоди-

намики;комплексные методы геофизического анализа; фи-

зика атмосферы: состав и строение атмосферы; физичес-

кие процессы в атмосфере;динамические процессы в ат-

мосфере;динамические и тепловые пограничные слои ат-

мосферы; основы теории подобия; однопараметрическая

модель приземного слоя атмосферы; физика моря: проис-

хождение Мирового океана и формирования его солевого

состава; химический состав морской воды; соленность и

плотность морской воды; основы термики и оптики моря;

турбулентность: основные понятия и определения; пара-

метризация потоков тепла и влаги в приводном слое ат-

мосферы;поверхностные пленки; течения в океане; вол-

нение.

ЕН.04. Астрономия: 100

предмет и задачи астрономии; элементы физической аст-

рономии; системы счета времени; основные методы аст-

рофизических исследований: основы астрофотометрии;

оптические телескопы; основы спектрального анализа,

определение химического состава атмосфер звезд; сол-

нечная система: ее строение; видимые движения планет;

понятие о возмущенном движении; Земля: особенности ее

орбитального и вращательного движения; прецессия ну-

тации; Луна: движения Луны, фазы Луны; солнечные и

лунные затмения; звезды: спектральная классификация

звезд; внутреннее строение звезд; кратные звезды; пе-

ременные звезды; Галактика: распределение звезд в Га-

лактике; диффузная материя; космогонические проблемы:

стадии эволюции звезд; гипотезы Канта, Лапласа и

Джинса;современные представления о происхождении и

эволюции солнечной системы.

ЕН.05. Социально-экономическая география: 100

географическая оболочка и ее компоненты: основные по-

нятия и определения; главные закономерности распреде-

- 13 -

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

ления природных компонентов; размещения природных ре-

сурсов и география населения; география природных ре-

сурсов, промышленности, сельского хозяйства, транс-

порта; территориально-промышленные комплексы; демог-

рафические, социальные и экономические факторы разме-

щения и развития производственных сил и производства;

современные социально-экономические научные концеп-

ции; методы анализа взаимосвязей физико-географичес-

ких явлений и антропогенных факторов; районирование

территорий по природно-производственным признакам;

факторы и процессы, влияющие на хозяйственную дея-

тельность человека; внутритерриториальные и межтерри-

ториальные экономические связи; место России в гло-

бальных социально-экономических отношениях.

ЕН.06. Химия: 100

классы органических и неорганических соединений:

строение веществ; основные понятия и законы неоргани-

ческой, органической химии и химии красителей; кон-

центрация растворов и жесткость воды; энергетика,

равновесие, кинетика химических процессов; ионные

процессы в растворах (диссоциация, гидролиз, ПР, РН);

комплексные соединения;окислительно-восстановительные

реакции; теория цветности; химия природных ресурсов;

химия фотографических процессов.

ЕН.07. Экология: 100

биосфера и человек; структура биосферы; экосистемы;

взаимоотношения организма и среды; экология и здо-

ровье человека; глобальные проблемы окружающей среды;

экологические принципы рационального использования

природных ресурсов и охраны окружающей среды; основы

экономики природопользования; экозащитная техника и

технологии; основы экологического права, профессио-

нальная ответственность; международное сотрудничество

в области охраны окружающей среды.

ЕН.08. Дисциплины и курсы по выбору студента,устанавливаемые

вузом (факультетом) 250

- 14 -

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

ОПД.00 Общепрофессиональные дисциплины 1490

ОПД.01 Инженерная графика и топографическое черчение: 140

точка,прямая, плоскость, поверхности; позиционные за-

дачи; способы преобразования комплексного чертежа;

кривые поверхности: виды, разрезы, сечения; резьбы и

резьбовые соединения; эскизы, рабочие и сборочные

чертежи. чертежные инструменты и принадлежности, при-

меняемые в топографическом черчении; копировальные

работы; графическая точность; вычерчивание изображе-

ний гидрографии и рельефа; картографические шрифты и

надписи на топографических картах; работа акварельны-

ми красками: разведение красок, окрашивание площадей

пигментными акварельными красками, механическое сме-

шение, лессировка; вычерчивание условных знаков то-

пографических карт; вычерчивание оригиналов топогра-

фических карт и фотопланов.

ОПД.02 Общее землеведение: 200

система наук о Земле и методы ее исследований; литос-

фера: строение и вещественный состав; минералы и гор-

ные породы, их происхождение, свойства и классифика-

ция; литогенез и его основные стадии; климат и клима-

тологические факторы; классификация и общая характе-

ристика климатов Земли; климатологические карты; за-

кономерности происхождения биосферы;круговорот ве-

ществ в биосфере; понятие о биоценозе; почвенный пок-

ров: образование и развитие;факторы почвообразования;

строение и свойства почв; основные закономерности ге-

ографического распространения почв; растения и расти-

тельный покров; географический ландшафт; картографи-

рование ландшафтов; общие сведения о рельефе поверх-

мности литосферы; эндогенные и экзогенные факторы

рельефообразования; закономерности и история развития

рельефа, его морфогенетические типы; общая характе-

ристика гор и равнин суши, рельефа дна океана.

ОПД.03 Природные ресурсы Земли: 150

- 15 -

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

минеральные ресурсы: основные понятия и определения о

минеральных ресурсах; геологические условия образова-

ния месторождений ископаемых; металлогенетическое ра-

йонирование; структурно-текстурные особенности руд и

строение рудных тел; условия залегания и форма рудных

тел; наземные и дистанционные методы поисковоразве-

дочных работ; статистические методы прогноза место-

рождений полезных ископаемых; разведка и геолого-про-

мышленная оценка месторождений металлических и неме-

таллических полезных ископаемых; система геологичес-

кого изучения недр; геотермальные ресурсы: тепловой

режим земной поверхности; влияние геологических

структур на распределение теплового потока Земли;

происхождения и закономерности формирования геотер-

мальных месторождений; дистанционные методы изучения

геотермии; климатические ресурсы; водные ресурсы; зе-

мельные ресурсы; биологические ресурсы; рациональное

и комплексное использование природных ресурсов.

ОПД.04 Геодезия: 150

общие сведения по геодезии: предмет геодезии; органи-

зация государственной геодезической службы в Рос-

сии;понятие о форме и размерах Земли; определение по-

ложения точек земной поверхности: геодезические и

прямоугольные координаты; высоты точек местности;

закрепление и обозначение на местности геодезической

сети; центры, знаки, реперы; топографические карты

России: масштабы; условные знаки; координатная сетка

на топографических картах; ориентирование;рельеф

местности и его изображение на топографических кар-

тах; определение площадей; измерение углов; измерение

расстояний, методы линейных измерений в полигономет-

рии; угловые измерения в полигонометрии; привязочные

работы в полигонометрии; уравнительные вычисления в

полигонометрии; определения превышений;

ОПД.05 Электротехника и электроника: 150

электротехника: основные законы и методы расчета ли-

нейных электрических цепей постоянного тока; линейные

- 16 -

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

электрические цепи синусоидального тока; электричес-

кие фильтры; радиоэлектроника: электровакуумные и га-

зоразрядные приборы; полупроводниковые приборы; ос-

новные направления микроминитюризации электронной ап-

паратуры; интегральные схемы и их классификация; уси-

лители электрических сигналов; генераторы электричес-

ких сигналов; преобразователи электрических сигналов;

источники питания электронной аппаратуры; проектиро-

вание электронной аппаратуры на линейных интегральных

схемах; элементы и устройства вычислительной техники.

ОПД.06 Оптико-электронные приборы и системы: 150

основы теори оптико-электронных приборов и систем:

определение оптико-электронной системы (ОЭС), задачи,

решаемые ОЭС; сигналы в ОЭС; прохождение оптических

сигналов через атмосферу; элементы и узлы ОЭС: опти-

ческая система ОЭС; приемники излучения ОЭС; сканиру-

ющие ОЭС; элементы ОЭС, осуществляющие фильтрацию;

современные ОЭС для исследования природных ресурсов

Земли.

ОПД.07 Безопасность жизнедеятельности: 100

безопасность труда как составная часть антропогенной

экологии; источники антропогенных факторов; параметры

микроклимата производственной среды; источники заг-

рязнений воздуха; механические и акустические колеба-

ния; электромагнитные поля; ионизирующее излучение;

видимый диапазон электромагнитных излучений; действие

электрического тока на организм человека; защита от

поражения электрическим током; пожарная безопасность;

принципы возникновения и классификация чрезвычайных

ситуаций; размеры и структура зон поражения; особен-

ности аварий на объектах атомной энергетики; органи-

зация и проведение защитных мер при внезапном возник-

новении чрезвычайных ситуаций; правовые норматив-

но-технические и организационные основы безопасности

жизнедеятельности.

ОПД.08 Экономика аэрокосмической промышленности и маркетинг

- 17 -

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

ее продукции: 200

экономические основы аэрокосмической промышленности и

ресурсы предприятий; основные фонды, оборотные средс-

тва, персонал, оплата труда, планирование затрат, фи-

нансирование инновационной деятельности, технико-эко-

номический анализ инженерных решений, моделирование;

коммерческая деятельность предприятий: юридические

основы, финансовые отношения, налогооблажение, внеш-

неэкономическая деятельность; методы оценки спроса,

управления движением товара,закупками и сбытом про-

дукции,информационная база к планированию маркетинга.

ОПД.09 Дисциплины и курсы по выбору студента,устанавливаемые

вузом (факультетом) 250

СД.00 Специальные дисциплины 2200

СД.01 Физические основы методов дистанционного

зондирования: 200

волновая теория электромагнитного излучения: уравне-

ния электромагнитного поля;электромагнитные свойства

сред; электромагнитные волны в свободном пространс-

тве; электромагнитные волны в поглощающих средах;из-

лучение и прием электромагнитных волн: электромагнит-

ный электрический излучатель; поля в ближней и даль-

ней зоне; поле протяженного излучателя; характеристи-

ки излучающих и приемных антенн;типы излучающих и

приемных антенн СВЧ-диапазона; распространение радио-

волн; электродинамические модели подстилающей поверх-

ности при радиометрии и локации; радиофизические ме-

тоды исследования подстилающей поверхности; прохожде-

ние электромагнитного излучения через атмосферу: пог-

лощение и рассеяние излучения атмосферой; собственное

излучение атмосферы; уравнение переноса излучения в

атмосфере; функция пропускания атмосферы и оптическая

толщина атмосферы; интегрирование уравнения переноса;

окна прозрачности атмосферы; спектры поглощения ат-

мосферных газов; дистанционные методы определения

температуры и тепловых контрастов подстилающей по-

- 18 -

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

верхности; методы дистанционного зондирования в опти-

ческом диапазоне.

СД.02 Научная и прикладная фотография: 80

метрологические основы научной фотографии: энергомет-

рия оптического излучения; фотометрия; колометрия;

актинометрия; спектральная и интегральная сенситомет-

рия; структурометрия; технологические основы научной

фотографии: светочувствительные фотографические мате-

риалы; черно-белое проявление скрытого изображения;

процессы цветной фотографии на многослойных пленках;

управление фотографическими процессами; основы аэро-

космической фотографии: требования к фотоизображению

аэро и космических снимков;основы экспонирования аэ-

ро- и космических снимков; оптимизация фотографичес-

ких параметров при аэрокосмическом фотографировании;

технология химикофотографической обработки аэро- и

космических фотопленок.

СД.03 Аэрокосмические съемки: 200

фотографические параметры ландшафтов; яркость и интер-

вал яркостей элементов ландшафта;контраст элементов

ландшафта; фотоаппараты для аэрокосмической фотосъем-

ки: съемочные светофильтры; оптическая система аэрофо-

тоаппарата; затворы; кассеты; приборы для управления

фотоаппаратом; аэрофотоустановки; общие сведения об

аэрофотосъемке и самолетах, применяемых для ее выпол-

нения; расчет и измерение навигационных и фотограммет-

рических элементов аэрофотосъемки; техническое проек-

тирование, подготовка и выполнение плановой аэрофо-

тосъемки площади; основы космической фотосъемки: кос-

мическая фотосъемочная камера; трасса исскуственного

спутника Земли; методика маршрутной и площадной косми-

ческой фотосъемки;оптико-электронные и радиофизические

методы аэрокосмических съемок; тепловая съемка ланд-

шафтов; спектрометрические исследования природных об-

разований; использование аэрокосмических съемок для

решения прикладных задач метеорологии, геологии, гид-

рогеологии, океанографии и т.п.

- 19 -

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

СД.04 Фотограмметрия: 150

теоретические основы фотограмметрии: теория одиночного

снимка; теория пары снимков; стереоскопическое наблю-

дение и измерение снимков; универсальные стереофотог-

рамметрические приборы; трансформирование фотосним-

ков;наземная фотограмметрия; фототриангуляция; методы

создания топографических карт и цифровых моделей то-

пографических характеристик местности по аэро- и кос-

мическим снимкам; методы обновления топографических

карт по аэро- и космическим снимкам; фотограмметричес-

кая обработка изображений, получаемых системами дис-

танционного зондирования;

СД.05 Пространственно-временная привязка космической

съемки (ПВПКС): 100

общие сведения по теории движения искусственного спут-

ника Земли; элементы космической геодезии; геометри-

ческие и динамические задачи космической геодезии; ор-

биты ресурсных и картографических спутников; основное

уравнение космической фотограмметрии; теоретические

основы определения движения космического аппарата от-

носительно центра масс; определение ориентации звезд-

ного и топографического снимков в инерциальной системе

координат; определение взаимной ориентации звездной и

топографических камер; автономный метод ПВПКС; прост-

ранственно-временная привязка фотографирования; косми-

ческая фототриангуляция; использование методов ПВПКС

при съемке Луны и других планет солнечной системы.

СД.06 Картография: 100

математическая картография: основные элементы геомет-

рии земного эллипсоида; системы координат; картографи-

ческая проекция; картографическая сетка; масштабы

длин; масштаб площадей; прямая и обратная задачи мате-

матической картографии; общая теория картографических

проекций; выбор, определение и способы изыскания кар-

тографических проекций; основные положения создания

географических карт:географические карты и их элемен-

- 20 -

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

ты; топографические и обзорно-топографические карты;

тематические карты;понятие об аналитических, комплекс-

ных и синтетических картах, их различиях и взаимосвя-

зях; атласы; оформление карт; картографическая генера-

лизация; факторы и способы картографической генерали-

зации; методы картографирования и исследования природ-

ных объектов, процессов и явлений по картам; понятие о

специальных картах, предназначенных для изучения и ох-

раны природной среды: инвентаризационных, динамики

развития процессов и явлений природы, оценочных и

прогнозных картах и картах-выводах; основы автоматиза-

ции картографического производства; современные авто-

матизированные картографические системы.

СД.07 Дешифрирование аэрокосмических изображений: 200

основные типы и собственные свойства изображений; де-

шифровочные признаки изображений; психофизические ас-

пекты визуального дешифрирования; понятия и основные

приемы индикационного дешифрирования; косвенное дешиф-

рирование на основе пространственных и эволюционных

связей между объектами; общая технологическая схема

процесса дешифрирования; технические средства дешифри-

рования, их характеристики и классификация; генерали-

зация при дешифрировании; географический, геометричес-

кий и спектральный аспекты генерализации; общие прин-

ципы отбора материалов аэрокосмических съемок для де-

шифрирования; общегеографическое и тематическое дешиф-

рирование аэрокосмических изображений; основные приемы

количественного дешифрирования; проблемы и основные

направления автоматизации дешифрирования.

СД.08 Автоматизированная обработка аэрокосмической

информации: 250

основы теории информации: информация в дискретных и

непрерывных сообщениях и ее энтропия; информационная

емкость непрерывного сообщения при наличии шумов; ин-

формационная емкость изображений; кодирование сообще-

ний: кодирование; избыточность кодов; эффективное ко-

дирование равновероятных и неравновероятных элементов

- 21 -

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

сообщений; алгоритм Шеннона-Фено; корректирующее (по-

мехоустойчивое) кодирование; принципы построения сис-

тем автоматической обработки изображений: информацион-

ные модели; архитектура систем автоматической обработ-

ки изображений и оценка их эффективности; принципы

построения устройств ввода-вывода изображений и их

сопряжение с ЭВМ; калибровка систем автоматической об-

работки изображений; математическое обеспечение систем

автоматической обработки изображений; принципы постро-

ения баз данных; методы обработки изображений: опреде-

ление статистических характеристик изображений; алго-

ритмы улучшения качества изображений; алгоритмы сег-

ментирования и выделения контуров; текстурный анализ

изображений; кластерный анализ изображений.

СД.09 Методы решения обратных задач дистанционного

зондирования: 150

прямые и обратные задачи дистанционного зондирования

(ДЗ); корректно и некорректно поставленные задачи; ма-

тематическая некорректность обратных задач ДЗ; методы

решения некорректно поставленных задач: метод квазире-

шений; метод квазиобращения; метод регуляризации; ме-

тод итераций; метод статистической регуляризации; при-

меры решения обратных задач ДЗ: тепловое зондирование

океана; определения вертикального профиля температуры,

влажности, скорости ветра и т.п.; атмосферная коррек-

ция космических изображений; определение параметров

состояния почвенных и растительных покровов; оценка

состояния сельскохозяйственных угодий и прогноз уро-

жая; поиск и обнаружение различных видов полезных ис-

копаемых.

СД.10 Основы аэрокосмического мониторинга окружающей среды: 150

общие принципы организации аэрокосмического мониторин-

га окружающей среды (АКМОС); техническое обеспечение

АКМОС; научнометодические основы АКМОС; фоновый мони-

торинг; мониторинг загрязнений: атмосферного воздуха,

водной поверхности, суши; мониторинг опасных экзоген-

ных процессов, сейсмической и вулканической деятель-

- 22 -

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

ности, подтопления и осушения, в горнодобывающих райо-

нах; городах и городских агломерациях; анализ конкрет-

ных ситуаций по результатам мониторинговых работ эко-

логических катастроф и кризисных экологических ситуа-

ций; эффективность системы мониторинга окружающей сре-

ды.

СД.11 Дисциплины специализаций 370

СД.12 Дисциплины и курсы по выбору студента,устанавливаемые

вузом (факультетом) 250

Ф.00 Факультативы 248

Всего часов теоретического обучения 7938

П.00 Практика (учебная и производственная) 31 неделя

Срок реализации образовательной программы инженера при очной

форме обучения составляет 256 недель, из которых 147 недель

теоретического обучения, 14 недель подготовки квалификационной

работы, не менее 34 недель каникул, включая 4 недели последип-

ломного отпуска.

Примечания:

1. При разработке образовательно-профессиональной программы подго-

товки инженера вуз (факультет) имеет право:

1.1. Изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала

для циклов дисциплин - в пределах 5%, для дисциплин, входящих в

цикл - в пределах 10% без превышения максимального недельного

объема нагрузки студентов и при сохранении содержания, указан-

ного в настоящем документе.

1.2. Устанавливать объем часов по общим гуманитарным и социаль-

но-экономическим дисциплинам (кроме иностранного языка и физи-

ческой культуры).

1.3. Осуществлять преподавание общих гуманитарных и социально-эконо-

- 23 -

мических дисциплин в форме авторских лекционных курсов и разно-

образных видов коллективных и индивидуальных практических заня-

тий, заданий и семинаров по программам (разработанных в самом

вузе и учитывающим региональную, национально-этническую, про-

фессиональную специфику, также и научно-исследовательские пред-

почтения преподавателей), обеспечивающим квалифицированное ос-

вещение тематики дисциплин цикла.

1.4. Устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разде-

лов общих гуманитарных и социально-экономических, математичес-

ких и общих естественнонаучных дисциплин (графа 2) в соответс-

твии с профилем специальных дисциплин.

2. Рекомендуемый объем обязательных аудиторных занятий студента за

период теоретического обучения в среднем составляет 27 часов в

неделю. Реальный объем аудиторных занятий определяется с учетом

уровня подготовки студентов,квалификации професорско-преподава-

тельского состава, материальной базы и методического обеспече-

ния учебного процесса.

3. Факультативные дисциплины предусматриваются учебным планом ву-

за, но не являются обязательными для изучения студентом.

4. Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной рабо-

ты и выполняются в пределах часов, отводимых на обучение.

5. Наименование специализации утверждается учебно-методическим объ-

единением по образованию в области геодезии и картогрфии, наи-

менование дисциплин специализаций и их объем устанавливается

высшим учебным заведением.

Составители:

Учебно-методическое объединение по

образованию в области геодезии и

картографии В.П.САВИНЫХ

Главное управление образовательно-

профессиональных программ и техно-

логий Ю.Г.ТАТУР

В.Е.САМОЙЛЕВ

Н.С.ГУДИЛИН