

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Тверской государственный технический университет»

(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе

_____ А.В. Твардовский

« _____ » _____ 20 ____ г.

ПРОГРАММА

дисциплины базовой части

математического и естественнонаучного цикла Б.2

«Высшая математика»

Направление подготовки бакалавра 040100

Социология

Факультет управления и социальных
коммуникаций
Кафедра высшей математики

Тверь 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лист согласования	2
1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП.....	5
3. Требования к уровню освоения дисциплины.....	5
3.1. Перечень формируемых компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	5
3.2. Перечень компетенций, формируемых в предметной области дисциплины дополнительно	5
3.3. Проектируемые результаты освоения дисциплины	6
4. Карта компетенций дисциплины.....	6
5. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.....	9
6. Структура и содержание дисциплины.....	9
6.1. Структура дисциплины	9
6.2. Содержание учебно-образовательных модулей.....	9
6.3. Практические занятия, семинары, коллоквиумы.....	12
7. Самостоятельная работа студента.....	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
9. Материально-техническое обеспечение.....	19
10. Оценка, диагностика и квалиметрия результатов обучения.....	19
11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.....	20

Программа дисциплины соответствует ФГОС в части требований к результатам освоения основной образовательной программы в предметной области дисциплины для направления подготовки бакалавров 040100 Социология, учитывает рекомендации примерной программы дисциплины разработчиков ФГОС ВПО и соответствует учебному плану.

Разработчик программы к.ф.м.н., доцент

А.А.Шум

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики

« ____ » _____ 201__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

В.Д. Горячев

Согласовано

Начальник учебно-методического

отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела

комплектования

зональной научной

библиотеки

Е.К. Егорова

Заведующий выпускающей кафедры

социологии и социальных технологий

Э.Ю. Майкова

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Высшая математика» должна вооружить бакалавра математическими знаниями, необходимыми для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, создать фундамент математического образования, необходимый для формирования профессиональных компетенций бакалавра, поднять математическую культуру специалиста и развить понимание роли математики в различных сферах профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

1. Формирование системы знаний, умений и навыков по основным разделам высшей математики и математической обработки информации.
2. Привитие навыков современных видов математического мышления.
3. Использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.
4. Стимулирование самостоятельной работы по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

Основной целью образования по дисциплине «Высшая математика» является формирование профессиональной математической культуры, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для использования математических методов в сфере профессиональной деятельности. Формирования характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы использования математических методов для совершенствования технологий, рассматриваются в качестве приоритета.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Владеть знаниями:

определений, теорем, подходов к решению задач из основных разделов высшей математики, теории вероятностей и математической статистики; основных подходов к применению информационных технологий при решении задач социолога; основных методов и моделей прикладной статистики, применяемых в социологии.

Обладать умениями:

применять методы математического анализа и моделирования социальных процессов; использовать средства дескриптивной статистики, основные подходы к статистическому

выводу; оценивать применимость средств формального представления для различных типов социально-экономических данных;

Владеть:

навыками научного анализа социальных проблем и процессов, навыками практического использования базовых знаний и методов математики и естественных наук; приёмами прикладного статистического анализа социологической информации;

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Высшая математика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла. Для освоения дисциплины «Высшая математика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения математики в процессе довузовского обучения. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения специальных дисциплин профессионального цикла и профильной направленности.

3. Требования к уровню освоения дисциплины

3.1 Перечень формируемых компетенций в соответствии с ФГОС ВПО.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к восприятию, обобщению, анализу, информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-11);
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-13);
- способность использовать базовые теоретические знания, практические навыки и умения для участия в научных и научно-прикладных исследованиях, аналитической и консалтинговой деятельности (ПК-10);

3.2 Перечень компетенций, формируемых в предметной области дисциплины дополнительно.

Анализ приведенных текстов компетенций позволяет сформулировать следующие дисциплинарные компетенции в предметной области высшей математики:

- способность к восприятию, обобщению, анализу, информации в области математики (КД-1);
- способность использовать в профессиональной деятельности методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования (КД-2);
- владение основными методами, способами и средствами получения и переработки информации в области высшей математики (КД-3);
- способность использовать базовые математические знания, практические навыки и умения для участия в научно-прикладных исследованиях и аналитической деятельности (КД-4);

3.3 Проектируемые результаты освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- определения, теоремы, правила, критерии и механизмы определения связи абстрактных объектов математики (КД-1, КД-2);
- подходы и методы решения задач из основных разделов высшей математики (КД-1, КД-2).

уметь:

- применять методы математического анализа и моделирования социальных процессов (КД-2, КД-3);
- конструировать качественные и количественные суждения, основанные на точных критериях и теоретических предпосылках (КД-3, КД-4).

владеть:

- навыками практического использования базовых знаний и методов математики (КД-2, КД-4);
- методами математического описания содержательной проблемы (КД-4).

4. Карта компетенций дисциплины

4.1 Компетенция КД-1:

- способность к восприятию, обобщению, анализу, информации в области математики (КД-1);

Содержание компетенции:

Знать: методы, процедуры, основные термины, правила, принципы, факты, параметры и критерии в предметной области дисциплины; способы создания суждений, основанных на внутренних свойствах или внешних критериях; методы критического анализа данных.

Уметь: использовать эмпирические знания в предметной области; использовать изученный материал в различных ситуациях; разделять материал на части (анализ) для выявления структуры и взаимосвязи между частями; комбинировать части в структуру (синтез) с новыми свойствами; конструировать качественные и количественные суждения, основанные на стандартах, точных критериях, теоретических предпосылках, обобщениях; выявлять ошибки в суждениях.

Владеть: осмысленным пониманием изученного; интеграцией и экстраполяцией материала; способностью различения между фактами и следствием; синтезом гипотез, предсказаний, заключений; методами, процедурами.

Технологии формирования: Практические занятия, выполнение РГР, выполнение домашних заданий.

Формы оценочных средств: активность участия в коллоквиумах, защита РГР.

4.2 Компетенция КД-2:

- способность использовать в профессиональной деятельности методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования (КД-2);

Содержание компетенции:

Знать: основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины; способы формулирования и определения связей абстрактных объектов.

Уметь: использовать теоретические знания в предметной области; логические связи при формулировании прикладных задач; разделять описание проблемы на части для выявления структуры и взаимосвязи между частями; комбинировать части в структуру с новыми свойствами; конструировать качественные и количественные суждения, основанные на точных критериях, теоретических предпосылках, обобщениях; выявлять ошибки в суждениях.

Владеть: осмысленным пониманием изученного; интеграцией и экстраполяцией материала; синтезом гипотез, предсказаний, заключений; методами и процедурами.

Технологии формирования: интерактивное участие в получении информации на лекциях и практических занятиях, выполнение РГР, выполнение домашних заданий.

Формы оценочных средств: активность участия в коллоквиумах, написание контрольных работ, защита РГР, представление развернутых ответов на экзаменах и зачетах.

4.3 Компетенция КД-3:

- владение основными методами, способами и средствами получения и переработки информации в области высшей математики (КД-3);

Содержание компетенции:

Знать: основные направления предметной области дисциплины, основные термины, правила, критерии и способы поиска, уточнения и определения связей абстрактных объектов математики.

Уметь: использовать теоретические знания в предметной области; логические связи при формулировании поиска по содержанию изучаемых разделов математики; выявлять возможные ошибки толкования вопросов.

Владеть: осмысленным пониманием; интеграцией и формулированием новых задач из установленного материала по дисциплине.

Технологии формирования: интерактивное участие в получении информации на лекциях, выполнение РГР, выполнение домашних заданий с использованием систем вычислений на применяемом ПК и в глобальных сетях.

Формы оценочных средств: выполнение домашних и контрольных работ, защита РГР.

4.4 Компетенция КД-4:

- способность использовать базовые математические знания, практические навыки и умения для участия в научно-прикладных исследованиях и аналитической деятельности (КД-4);

Содержание компетенции:

Знать: основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области; способы формулирования и определения связей абстрактных объектов.

Уметь: использовать теоретические знания в предметной области; логические связи при формулировании прикладных задач; разделять описание проблемы на части для выявления структуры и взаимосвязи между частями; комбинировать части в структуру с новыми свойствами; конструировать качественные и количественные суждения, основанные на точных критериях, теоретических предпосылках, обобщениях; выявлять ошибки в суждениях.

Владеть: осмысленным пониманием изученного; интеграцией и экстраполяцией материала; синтезом гипотез, предсказаний, заключений; методами и процедурами.

Технологии формирования: интерактивное участие в получении информации на лекциях и практических занятиях, выполнение РГР, выполнение домашних заданий.

Формы оценочных средств: активность участия в коллоквиумах, написание контрольных работ, защита РГР, представление развернутых ответов на экзаменах и зачетах.

5. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы.

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов		
		Всего	1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	9	324	192	132
Аудиторные занятия (всего)		170	102	68
В том числе:				
Лекции		68	34	34
Практические занятия (ПЗ)		102	68	34
Самостоятельная работа (всего)		82+72 (2экз)	46+36 (1экз)	36+36 (1экз)
В том числе:				
Расчетно-графические работы		20	8	12
Самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, подготовка к практическим занятиям		26	16	10
Подготовка к контрольным работам		10	6	4
Выполнение индивидуальных домашних заданий		26	16	10
Контроль текущий и промежуточный (бально-рейтинговый, 2 экзамена)	2	72 (2экз)	36 (1экз)	36 (1экз)

6. Структура и содержание дисциплины

6.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Трудоемкость часы	Лекции	Практ. занятия (в т.ч. семинары)	СРС
1	Матрицы и определители	25	8	16	1+10 (экз)
2	Векторная алгебра	25	8	16 (2)	1+10 (экз)
3	Аналитическая геометрия	28	8	18	2+11 (экз)
4	Математический анализ функции одной переменной	30	10	18 (4)	2+12 (экз)
5	Неопределенный интеграл	52	12	14	26+11 (экз)
6	Определённый интеграл	38	10	8 (2)	20+8 (экз)
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	54	12	12 (4)	30+10 (экз)
Всего на дисциплину «Высшая математика»		324	68	102 (12)	82+72 (экз)

6.2 Содержание учебно-образовательных модулей.

Модуль 1 Матрицы и определители.

Различные виды матриц. Сложение матриц и умножение на число, произведение матриц. Определители квадратных матриц (определители n -ого порядка). Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки и столбца. Определители второго и третьего порядка, свойства и способы вычисления. Обратная матрица, условия её существования. Ранг матрицы и способы его вычисления. Системы линейных ал-

гебраических уравнений. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений (метод последовательного исключения неизвестных). Системы из n линейных уравнений с n неизвестными и два метода их решения: а) матричный метод, б) метод Крамера..

Модуль 2 Векторная алгебра.

Геометрические векторы, длина (модуль) вектора. Коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами: умножение вектора на число, сложение векторов. Линейная зависимость векторов. Базис и разложение вектора по векторам базиса, координаты вектора. Линейные операции над векторами, заданными своими координатами. Скалярное произведение и формулы для вычисления длины вектора, угла между двумя векторами, проекции вектора на ось. Векторное произведение и формулы для вычисления площадей параллелограмма и треугольника. Смешанное произведение и формулы для вычисления объёмов параллелепипеда и пирамиды, условие компланарности трёх векторов. Формулы для вычисления длины вектора, угла между двумя векторами, проекции вектора на ось. Формулы для вычисления площадей параллелограмма и треугольника. Формулы для вычисления объёмов параллелепипеда и пирамиды, условие компланарности трёх векторов.

Модуль 3 Аналитическая геометрия.

Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Уравнения линии на плоскости и поверхности в пространстве. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой на плоскости, уравнение в отрезках, каноническое уравнение. Нормальный и направляющий векторы для прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми на плоскости. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости в пространстве, уравнение в отрезках. Нормальный вектор плоскости. Угол между плоскостями. Прямая линия в пространстве: общие уравнения, канонические уравнения, направляющий вектор. Угол между двумя прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола), канонические уравнения, форма, эксцентриситет. Преобразования прямоугольных координат на плоскости. Общее уравнение второй степени относительно x и y и определяемые им линии на плоскости.

Модуль 4 Математический анализ функции одной переменной.

Постоянные и переменные величины. Функция, область определения, графическое изображение. Целые и дробные рациональные функции. Элементарные функции. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о бесконечно малых. Теоремы о пределах. Последовательности. Предел монотонной ограничен-

ной последовательности. Число e и натуральный логарифм. Сравнение бесконечно малых. Непрерывные функции. Непрерывность в точке, в интервале, на отрезке. Точки разрыва функции. Свойства функций непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций. Производная. Геометрический смысл производной. Непрерывность функций, имеющих производную. Таблица основных производных, правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Производная n -ного порядка. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Теоремы о дифференцируемых функциях (теоремы Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталю. Исследование функций. Признаки возрастания и убывания функций. Максимум и минимум. Необходимое условие существования экстремума, первый и второй достаточные признаки существования экстремума. Вогнутость и выпуклость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции (вертикальные, горизонтальные и наклонные. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Общая схема исследования функции одной переменной. Асимптоты графика функции (вертикальные, горизонтальные и наклонные).

Модуль 5 Неопределенный интеграл.

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов, непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрировании тригонометрических функций специального вида (произведений степеней синуса и косинуса). Интегрирование по частям. Интегрирование произвольной дробно-рациональной функции (рациональной дроби). Интегрирование рациональной функции, зависящей от синуса и косинуса переменной. Интегрирование некоторых иррациональных функций.

Модуль 6 Определенный интеграл.

Задачи приводящие к понятию определенного интеграла, определение и теорема существования определенного интеграла (без доказательства). Геометрический смысл и свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о производной интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям. Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных и в полярных координатах. Вычисление объема тела по площадям параллельных сечений. Объем тела вращения. Вычисление длины дуги. Несобственные интегралы.

Модуль 7 Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Дифференциальные уравнения первого порядка: общее и частное решения, интегральные кривые. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка, разрешённого относительно производной, при заданном начальном условии (без доказательства). Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения и свойства их решений. Линейно зависимые и линейно независимые функции. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения и теорема о структуре общего решения таких уравнений. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, его корни и соответствующее общее решение рассматриваемого дифференциального уравнения. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и методы, позволяющие отыскивать их частные решения без интегрирования. Метод Лагранжа (метод вариации произвольных постоянных). Простейшие системы дифференциальных уравнений.

6.3 Практические занятия, семинары, коллоквиумы

Таблица 3. Тематика занятий и их трудоемкость.

№ пп.	Учебно – образовательный модуль. Цели семинара	Примерная тематика практического занятия, семинара, коллоквиума	Трудоемкость (часы)
1.	Модуль 1. Цель: изучение методов вычислений, использующих матрицы и определители	Вычисление значений определителей и матричных многочленов, вычисление ранга матрицы	8
		Решение систем линейных уравнений матричным методом и методами Крамера и Гаусса	8
2.	Модуль 2 Цель: изучение методов решения задач векторной алгебры	Линейные операции над векторами, выражение векторов через векторы разных базисов	4
		Применение скалярного произведения для решения практических задач	4
		Применение векторного и смешанного произведений для решения практических задач	6
		Тестирование (контрольная работа)	2
3.	Модуль 3 Цель: освоение методов решения задач аналитической геометрии	Решение задач по аналитической геометрии на плоскости и в пространстве с применением средств векторной алгебры (в том числе скалярного, векторного и смешанного произведений)	18
4.	Модуль 4 Цель: решение задач математического анализа, получение практики дифференцирования, решение задач исследования функций методами дифференциального исчисления.	Понятие функции одной переменной. Предел функции. Свойства непрерывных функций.	4
		Производная функции, ее геометрический смысл. Практика дифференцирования.	6
		Общая схема исследования функции одной переменной методами математического анализа, построение графика функции	4
		Коллоквиум с защитой РГР	4
5.	Модуль 5 Цель: изучение методов интегрирования и получение навыков вычисления неопределенных интегралов.	Таблица неопределенных интегралов, непосредственное интегрирование.	4
		Интегрирование при помощи замены переменной, интегрирование по частям	4
		Интегрирование рациональных функций, интегрирование некоторых простейших иррацио-	6

		нальных и трансцендентных функций.	
6.	Модуль 6 Цель: изучение методов решения практических задач при помощи определённого интеграла и освоение навыков вычисления определенных интегралов.	Формула Ньютона-Лейбница и замена переменной в определённом интеграле	2
		Вычисление площади плоских фигур в прямоугольных и в полярных координатах	2
		Вычисление объёмов тел вращения и длины дуги, несобственные интегралы	2
		Тестирование (контрольная работа)	2
7.	Модуль 7 Цель: изучение методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные и уравнения Бернулли	2
		Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.	4
		Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.	2
		Коллоквиум с защитой РГР	4

7. Самостоятельная работа студента

Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к коллоквиуму, семинарам, практическим занятиям, к рубежным контролям, экзамену, выполнении домашних заданий по модулям дисциплины. В самостоятельную работу входит подготовка к защитах РГР, презентаций рефератов и доклада по ним. После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются возможные темы РГР в рамках предметной области дисциплины, при этом студентом может быть предложена и индивидуальная тематика РГР или реферата с расчетами на определенную тему. Тематика реферата должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы студента. Студенты готовят принтерный вариант реферата, делают по нему презентацию и доклад перед студентами группы. Обсуждение доклада происходит в диалоговом режиме между студентами, студентами и преподавателем. Доклады по презентациям студенческих работ рекомендуется проводить в рамках обучающих практикумов, семинаров, студенческих вузовских и кафедральных конференций. Качество выполнения РГР или науч-

ного реферата, а также уровень доклада учитываются в системе балльно-рейтингового контроля экзаменационной оценке по дисциплине.

Содержание самостоятельной работы

Тематика реферативно-исследовательской работы выбирается студентом самостоятельно, при этом кафедра обеспечивает консультирование студента по ней и остальным видам самостоятельной работы.

7.1. Темы РГР для выполнения студентами в рамках СРС

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия - 13 задач.
2. Предел функции - 6 задач.
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной - 4 задачи.
4. Неопределенный интеграл - 8 задач.
5. Определенный интеграл и его приложения - 4 задачи.
6. Дифференциальные уравнения - 5 задач.

Задания на выполнение РГР выдаются индивидуально на первой учебной неделе каждого семестра. Студенты выполняют РГР в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита РГР производится поэтапно или в конце семестра на семинарах или коллоквиумах в часы практических занятий.

7.2. Основной список вопросов и тем задач, выносимый на экзамен и входящий в содержание тестов

1 семестр.

Матрицы и операции над ними (транспонирование матриц, сложение матриц и умножение на число, произведение матриц). Определители квадратных матриц (определители n -ного порядка). Теорема о том, что $\det(A \cdot B) = \det A \cdot \det B$ (без доказательства). Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки и столбца. Определители второго и третьего порядка (свойства и способы вычисления). Обратная матрица, условия её существования. Ранг матрицы и способы его вычисления.

Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений (метод последовательного исключения неизвестных). Системы из n ли-

нейных уравнений с n неизвестными и два метода их решения: а) матричный метод, б) метод Крамера.

Геометрические векторы, длина (модуль) вектора. Коллинеарные и компланарные векторы. Равенство векторов. Линейные операции над векторами: умножение вектора на число, сложение векторов. Свойства векторной суммы.

Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Базис и разложение вектора по векторам базиса, координаты вектора. Линейные операции над векторами, заданными своими координатами.

Скалярное произведение двух векторов: определение, свойства, выражение через координаты перемножаемых векторов. Условие перпендикулярности двух векторов. Формулы для вычисления длины вектора, угла между двумя векторами, проекции вектора на ось.

Векторное произведение двух векторов: определение, свойства, выражение через координаты перемножаемых векторов. Формулы для вычисления площади параллелограмма и площади треугольника.

Смешанное произведение трёх векторов: определение, свойства, выражение через координаты перемножаемых векторов, геометрический смысл. Условие компланарности трёх векторов.

Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Координаты точки, расстояние между двумя точками. Формулы для определения координат точки, делящей отрезок в данном отношении. Уравнение линии на плоскости и уравнение поверхности в пространстве.

Прямая на плоскости. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение прямой на плоскости и уравнение прямой в отрезках. Каноническое уравнение прямой и уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение с угловым коэффициентом и параметрические уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми на плоскости и условия их параллельности и перпендикулярности.

Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости в пространстве и уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Угол между двумя плоскостями и условия их параллельности и перпендикулярности.

Прямая линия в пространстве: общие уравнения, канонические уравнения прямой, проходящей через две точки, параметрические уравнения. Приведение общих уравнений прямой к каноническому виду. Угол между двумя прямыми в пространстве и условия их

параллельности и перпендикулярности. Угол между прямой и плоскостью и условия их параллельности перпендикулярности.

Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола (определение, каноническое уравнение, форма, эксцентриситет). Преобразования прямоугольных координат на плоскости. Общее уравнение второй степени относительно x и y и определяемые им линии на плоскости.

Постоянные и переменные величины. Функция, область определения, графическое изображение. Целые и дробные рациональные функции. Элементарные функции.

Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о бесконечно малых. Теоремы о пределах. Предел отношения $\frac{\sin(x)}{x}$ при $x \rightarrow 0$. Последовательности. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e и натуральный логарифм. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые и их свойства.

Непрерывные функции. Непрерывность в точке, в интервале, на отрезке. Точки разрыва функции. Свойства функций непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций.

Производная. Задачи о мгновенной скорости прямолинейного движения и касательной к кривой в данной точке. Геометрический смысл производной. Непрерывность функций имеющей производную. Производные функций x^n , $\sin(x)$, $\cos(x)$. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Производные функций

$$\operatorname{tg}(x), \operatorname{ctg}(x), \log_a(x), \ln(x), a^x, e^x, \arcsin(x), \arccos(x), \operatorname{arctg}(x), \operatorname{arcctg}(x).$$

Уравнение касательной и нормали к графику функции. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Производная n -ого порядка. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.

Теоремы о дифференцируемых функциях (теоремы Ролля, Лагранжа и Коши). Правило Лопиталю (раскрытие неопределённостей вида $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$).

Исследование функций. Признаки возрастания и убывания функций. Максимум и минимум. Необходимое условие существования экстремума, первый и второй достаточные признаки существования экстремума. Вогнутости выпуклость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции (вертикальные, горизонтальные и наклонные).

Понятие первообразной и неопределенного интеграла функции. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.

Простейшие методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям). Методы интегрирования рациональных дробей. Методы интегрирования тригонометрических функций. Методы интегрирования дробно-линейных иррациональностей и других классов функций.

Определенный интеграл, его свойства, теорема существования (без доказательства) и теорема о среднем значении. Основная формула интегрального исчисления (формула Ньютона-Лейбница). Формулы замены переменной и интегрирования по частям.

Вычисление площади криволинейной трапеции и криволинейного сектора. Вычисление объема тела и длины дуги кривой. Несобственные интегралы.

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения, интегральные кривые. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ при условии $y(x_0) = y_0$ (без доказательства).

Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными и метод их интегрирования. Однородные уравнения первого порядка и метод их интегрирования. Линейные уравнения первого порядка и их интегрирование. Уравнения Бернулли.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения и свойства их решений. Линейно зависимые и линейно независимые функции. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения и теорема о структуре общего решения таких уравнений.

Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, его корни и соответствующее общее решение рассматриваемого дифференциального уравнения.

Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения уравнения с правой частью $P_n(x)e^{ax}$ и $e^{ax}(M \cos(bx) + N \sin(bx))$. Теорема наложения. Метод вариации произвольных постоянных для отыскания частного решения линейного неоднородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод Лагранжа).

Простейшие системы дифференциальных уравнений.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Бугров, Я.С. Высшая математика [Текст]: учеб. для студентов вузов по инж.-техн. спец.; в 3 т. Т. 1 / Бугров, Я.С., Никольский, С.М. - М.: Дрофа, 2005. - 284 с. - (58743-6) и предыдущие издания
2. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учеб. пособие для вузов - М.: Юрайт, 2010. - 403, [1] с. - (83735-6) и предыдущие издания
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учеб. пособие - М.: Высшее образование, 2006. - 576 с. - (64129-1) и предыдущие издания
4. Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике [Текст]: учеб. пособие для вузов - М.: Физматлит, 2008. - 336 с. - (83923-2) и предыдущие издания
5. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления [Текст]: учеб. пособие для вузов; в 2 т. Т. 1,2 - М.: Интеграл-Пресс, 2008. - 416 с. - (76146-300) и предыдущие издания

б) дополнительная литература

1. Бараненков, А.И. Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике [Текст]: учеб. пособие для техн., технол, экон. и др. спец. / Бараненков, А.И., Богомолова, Е.П., Петрушко, И.М. - СПб.: Лань, 2009. - 234 с. - (80311-21)
2. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст]: учебник для вузов - М.: Физматлит, 2007. - 320 с. - (72033-1)
3. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст]: учеб. для вузов - М.: Физматлит, 2006. - 308 с. - (66364-3)
4. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст]: учеб. пособие - СПб.: Профессия, 2006. - 432 с. - (64117-2)
5. Выгодский, М.Я. Справочник по высшей математике [Текст] - М.: Астрель : АСТ, 2006. - 992 с. - (60970-6)
6. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. Ч. 1, 2 / Данко, П.Е., Попов, А.Г., Кожевникова, Т.Я., Данко, С.П. - М.: ОНИКС; Мир и образование, 2008. - (83852-1)
7. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление [Текст]: лекции и практикум; учеб. пособие для вузов по напр. "Технические науки", "Техника и технологии" / Петрушко, И.М., Кузнецов, Л.М., Кошелева, Г.Г., Маслов, А.А., [и др.] ; под общ. ред. И.М. Петрушко (общ. ред.) [и др.] - СПб.: Лань, 2009. - 287 с. - (82665-12)

8. Линьков, В.М. Высшая математика в примерах и задачах. Компьютерный практикум [Текст]: учеб. пособие для вузов / Линьков, В.М., Яремко, Н.Н. ; под ред. А.А. Емельянова - М.: Финансы и статистика, 2006. - 319 с. - (60850-4)
9. Практическое руководство к решению задач по высшей математике [Текст]: Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, производная и ее приложения; учеб. пособие для вузов по напр. 510000- "Естественные науки и математика", 550000 - "Технические науки", 540000 - "Педагогические науки" / Соловьев, И.А., Шевелев, В.В., Червяков, А.В., Репин, А.Ю. - СПб.: Лань, 2009. - 319 с. - (80307-12)
10. Сборник задач по математике [Текст]: в 4 ч.; [учеб. пособие для вузов]. Ч. 1 / Ефимов, А.В., Каракулин, А.Ф., Кожухов, И.Б., [и др.] ; под ред.: А.В. Ефимов, А.С. Поспелова - М.: Физматлит, 2004. - 288 с. - (22366-6)
11. Элементы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии: учеб. пособие / Валяева, Л.А., Горячев, В.Д., Долженко, А.Б., Изюмов, Г.Ф., Пронькин, Ю.С., Седова, С.А. ; Тверской гос. техн. ун-т - Тверь: ТГТУ, 2001. - 80 с. - (7237-15)
12. Горячев В.Д., Лесничевская И.А., Борисова Е.В., Валяева Л.А., Мусина М.В., Егоров Ю.А. Лекции по высшей математике. ISBN 987-5-7995-0423-6. Учебное пособие. Тверь, 2008, ТГТУ, 350 с., электронный ресурс: http://www.tstu.tver.ru/faculties/civil/vm/math_on_line/math_on_line.html
13. Валяева Л.А., Балашов А.Н., Егоров Ю.А. Руководство к решению задач по высшей математике. Часть I, Тверь, ТГТУ, 2010, 100 с.
14. Борисова Е.В. Краткий курс высшей математики в комментариях к тестам ГОС. Группы технических направлений и специальностей. Тверь, 2009, 316 с.
15. Борисова Е.В., Пиджакова Л.М. Краткий курс высшей математики в комментариях к тестам Государственного Образовательного Стандарта. Информационно-компьютерные и гуманитарные направления. Тверь, 2009, 240 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебный класс (аудитория), оснащенный ПК и проекционным оборудованием, оргтехникой. Есть в наличии презентационные мультимедийные лекционные курсы по математике, интернет-курс обучения высшей математике «Математика» с удаленным доступом, доступный на сайте ТвГТУ, и тестирующие программы, разработки кафедры ВМ и внешних разработчиков.

10. Оценка, диагностика и квалиметрия результатов обучения.

Содержание программы дисциплины позволяет проводить оценку результатов обучения в рамках традиционной системы. Для промежуточной аттестации используется комплексное оценивание в виде экзамена.

Для контроля текущей успеваемости используется система балльно-рейтинговой оценки степени освоения студентом отдельных учебно-образовательных модулей и других видов учебной работы.

В процессе обучения студент должен полностью выполнить учебный план, предусмотренный рабочей программой дисциплины, по всем видам учебных занятий.

Модульный рубежный контроль проводится с учетом выполнения аудиторных практических работ, домашних заданий, защит РГР, подготовленных рефератов, домашних и аудиторных контрольных работ.

Рекомендуемая структура вопросов билета модульного рубежного контроля:

- первый вопрос – теоретический вопрос, оценивающий уровень знаний;
- второй, третий вопросы - расчетная задача, оценивающая уровень умений;

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Для осуществления индивидуального подхода к студентам и создания условий ритмичности учебного процесса рекомендуются индивидуальные расчетно-графические работы (РГР) в группах и контрольные работы (КР), выполняемые в рамках СРС. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение с выдачей индивидуальных заданий и рефератов, активные методы проверки знаний при проведении контрольных работ, тестирования. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов и применения балльно-рейтинговой системы контроля знаний студентов.