

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Антрацитовский институт геосистем и технологий
Кафедра инженерии и общеобразовательных дисциплин**

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Антрацитовского института
геосистем и технологий
_____ доц. Крохмалёва Е.Г.
_____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Высшая математика
Специальность	23.05.04 Эксплуатация железных дорог
Специализация	Магистральный транспорт

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат 00C0AE9BC40349D124B4B74D21A2EEBA99
Действителен с 24.07.2024 по 17.10.2025
Владелец КРОХМАЛЕВА ЕЛЕНА ГЕОРГИЕВНА

ит 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Высшая математика» по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог – 33 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Высшая математика» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» марта 2018 года № 216, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «16» апреля 2018 года за № 50792, учебного плана по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (специализация «Магистральный транспорт») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

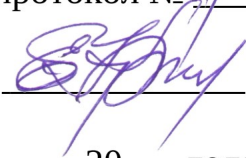
СОСТАВИТЕЛИ:

к.пед.н., доцент, доцент кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин Крохмалева Е.Г.

старший преподаватель кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин Омельченко А.А.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин

«14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  доц. Крохмалёва Е.Г.

Переутверждена: «___» _____ 20___ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института

 доц. Савченко И.В.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели дисциплины:

воспитать высокую математическую культуру, включающую в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке специалиста;

выработать представление о математике как языке количественных отношений объектов природы, техники и инженерии;

выработать умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

Задачи дисциплины:

формирование представления о месте и роли математики в современном мире;

формирование представления об основных понятиях математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики;

формирование определенного навыка использования современного математического аппарата, ориентированного на науки инженерного профиля;

формирование математической компетентности, обеспечивающей успешность в освоении дисциплин естественнонаучного и профессионального цикла.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части дисциплин.

Освоение дисциплины осуществляется по очной и заочной форме обучения в первом, втором, третьем и четвёртом семестрах.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин предшествующего уровня образования, и служит основой для освоения дисциплин: «Физика», «Гидравлика», «Теоретическая механика», «Экономика», «Теплотехника», «Безопасность жизнедеятельности», «Прикладная механика (Соппротивление материалов)», «Метрология, стандартизация и сертификация».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Высшая математика», должны:

знать:

дифференциальное и интегральное исчисление;
линейную алгебру и аналитическую геометрию;
методы решения систем дифференциальных уравнений;
основы теории вероятностей и математической статистики;

уметь:

применять для решения практических задач методы дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры и геометрии, теории вероятностей и математической;

владеть навыками:

элементами математического анализа; методами аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

общепрофессиональные:

ОПК-1 – способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	576 (16 зач. ед.)		576 (16 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	306		43
Лекции	170		26
Практические (семинарские) занятия	136		17
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	72		72
Самостоятельная работа студента (всего)	270		533
Итоговая аттестация	ЭКЗ / ЭКЗ / ЭКЗ / ЭКЗ		ЭКЗ / ЭКЗ / ЭКЗ / ЭКЗ

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1

Тема 1. Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения.

Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами: транспонирование, сложение, умножение на число, умножение матриц. Свойства операций. Определители. Определители второго, третьего и n -го порядка. Их вычисление. Свойства определителей. Ранг матрицы. Эквивалентные преобразования матриц. Обратная матрица. Матричные уравнения. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера - Капелли. Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод.

Тема 2. Элементы векторной алгебры.

Векторы, основные определения. Линейные операции над векторами в геометрической форме. Проекция вектора на ось. Основные теоремы о проекциях. Линейная зависимость векторов. Разложение векторов. Координаты вектора, длина, направляющие косинусы. Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление. Угол между векторами. Векторное произведение векторов, его свойства, вычисление. Условие коллинеарности двух векторов. Механический смысл скалярного и векторного произведений. Смешанное произведение векторов. Свойства, вычисление, геометрический смысл. Применения векторного исчисления к решению задач геометрии, механики, физики, электротехники.

Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

Система координат на плоскости. Прямая на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их геометрические свойства и уравнения. Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка.

Семестр 2

Тема 4. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной.

Множества. Понятие функции. Способы задания функций. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Характеристика поведения функций. Предел переменной величины. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Их свойства. Связь переменной, предела и бесконечно малой. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы. Математические неопределенности. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва. Непрерывность основных элементарных

функций. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность сложной функции. Непрерывность обратной функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Коши и Вейерштрасса).

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали. Дифференцируемость функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Правила дифференцирования функций. Производная обратной функции. Производная сложной функции. Вычисление производных основных элементарных функций. Таблица производных. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные свойства дифференциалов. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правила Лопиталя. Применение производных к исследованию поведения функций. Условия постоянства, возрастания и убывания функций на промежутке. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Формула Тейлора. Выпуклость - вогнутость, точки перегиба графика функции. Достаточные условия выпуклости - вогнутости. Условия существования точки перегиба графика функции. Общий план исследования функций и построения графиков.

Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Простейшие методы интегрирования. Метод подстановки. Интегрирование по частям и рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических дифференциалов, универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Определенный интеграл как предел интегральных сумм, его смысл в различных задачах. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (1-го рода) и от неограниченных функций (2-го рода), их основные свойства. Приложения определенного интеграла к задачам геометрии, механики, физики.

Тема 7. Функции нескольких переменных.

Функции нескольких переменных. Область определения. Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл. Полный дифференциал. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференцирование функций, заданных неявно. Дифференцирование сложной функции. Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Условный

экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.

Тема 8. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений.

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши, теорема существования и единственности решения задачи Коши. Особые решения. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков, понятия решения общего и частного. Задача Коши, геометрический смысл. Уравнения, допускающие понижение порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Линейно-зависимые и линейно-независимые функции. Определитель Вронского. Условия линейной зависимости и независимости системы функций на отрезке. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка. Структура общего решения. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа). Метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений со специальной правой частью. Системы дифференциальных уравнений. Общие понятия. Методы решения.

Семестр 3

Тема 9. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.

Общая схема построения интеграла по области. Геометрический и механический смысл. Основные свойства. Вычисление и приложения кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах. Элементы дифференциальной геометрии кривых и поверхностей. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы.

Тема 10. Комплексные числа и действия с ними.

Понятие комплексного числа. Комплексные числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Действия над комплексными числами.

Тема 11. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье.

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, корневой Коши, интегральный Коши. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Оценка погрешности, допущенной при замене ряда частичной суммой. Элементы функционального анализа. Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. Теоремы о непрерывности суммы, о дифференцируемости и интегрируемости равномерно сходящихся функциональных рядов. Степенные ряды. Интервал и область сходимости

степенных рядов. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применения степенных рядов в приближенных вычислениях. Ряды Фурье. Постановка задачи. Ряды Фурье для четных, нечетных функций, для функций с периодом $2l$. Разложение непериодических функций в ряд Фурье. Понятия о преобразовании и интеграле Фурье.

Семестр 4

Тема 12. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы.

Случайные события. Алгебра событий, классификация событий в терминах теории вероятностей и теории множеств. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы: различные подходы к определению вероятности события. Частота события. Классическое, статистическое определения вероятности. Геометрическая вероятность. Аксиомы вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.

Тема 13. Случайные величины. Законы распределения случайных величин, их числовые характеристики. Закон больших чисел.

Случайные величины. Формы закона распределения дискретной случайной величины и непрерывной случайной величины. Основные числовые характеристики случайных величин: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия, их свойства. Начальные и центральные моменты высших порядков. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Распределение Эрланга. Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева, теоремы Бернулли и Ляпунова. Центральная предельная теорема.

Тема 14. Математическая статистика. Модели случайных процессов. Статистические методы обработки экспериментальных данных и принятия решений. Статистические характеристики. Проверка гипотез.

Математическая статистика. Модели случайных процессов. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Среднее значение, разброс. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона.

4.3. Лекции.

Семестр 1

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами	2		
2	Тема 2. Определители. Определители второго, третьего и n -го порядка. Их вычисление. Свойства определителей.	2		0,5
3	Тема 3. Ранг матрицы. Эквивалентные преобразования матриц.	2		
4	Тема 4. Обратная матрица. Матричные уравнения.	2		0,5
5	Тема 5. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера - Капелли.	2		0,5
6	Тема 6. Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод.	2		0,5
7	Тема 7. Однородные и неоднородные системы линейных алгебраических уравнений.	2		
8	Тема 8. Векторы, основные определения. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора, длина, направляющие косинусы.	2		0,5
9	Тема 9. Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление.	2		
10	Тема 10. Векторное произведение векторов, его свойства, вычисление.	2		
11	Тема 11. Смешанное произведение векторов. Свойства, вычисление, геометрический смысл. Применения векторного исчисления к решению задач геометрии, механики, физики, электротехники.	2		0,5
12	Тема 12. Системы координат на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.	2		0,5
13	Тема 13. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их геометрические свойства и уравнения.	2		0,5
14	Тема 14. Общее уравнение линий второго порядка.	2		0,5
15	Тема 15. Плоскость и прямая в пространстве.	2		0,5
16	Тема 16. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	2		0,5
17	Тема 17. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка.	2		0,5
Итого		34		6

Семестр 2

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
18	Тема 18. Понятие функции. Способы задания функций. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Характеристика поведения функций.	2		0,5
19	Тема 19. Предел переменной величины. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Их свойства. Связь переменной, предела и бесконечно малой.	2		
20	Тема 20. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы. Математические неопределенности.	2		0,5
21	Тема 21. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на множестве.	2		0,5
22	Тема 22. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва. Непрерывность основных элементарных функций.	2		
23	Тема 23. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали. Дифференцируемость функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью.	2		
24	Тема 24. Правила дифференцирования функций. Производная обратной функции. Производная сложной функции.	2		0,5
25	Тема 25. Вычисление производных основных элементарных функций. Таблица производных. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Производные высших порядков.	2		
26	Тема 26. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные свойства дифференциалов. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференциалы высших порядков.	2		
27	Тема 27. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правила Лопиталя.	2		
28	Тема 28. Применение производных к исследованию поведения функций. Условия постоянства, возрастания и убывания функций на промежутке. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Формула Тейлора. Выпуклость - вогнутость, точки перегиба графика функции. Достаточные условия выпуклости - вогнутости. Условия существования точки перегиба графика функции.	2		0,5
29	Тема 29. Общий план исследования функций и построения графиков.	2		0,5

30	Тема 30. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Простейшие методы интегрирования. Метод подстановки.	2		0,5
31	Тема 31. Интегрирование по частям.	2		0,5
32	Тема 32. Интегрирование рациональных дробей.	2		
33	Тема 33. Интегрирование тригонометрических дифференциалов, универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	2		
34	Тема 34. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Определенный интеграл как предел интегральных сумм, его смысл в различных задачах. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.	2		
35	Тема 35. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов.	2		0,5
36	Тема 36. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (1-го рода) и от неограниченных функций (2-го рода), их основные свойства.	2		0,5
37	Тема 37. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла к задачам геометрии, механики, физики.	2		
38	Тема 38. Функции нескольких переменных. Область определения. Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных.	2		0,5
39	Тема 39. Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл. Полный дифференциал. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	2		
40	Тема 40. Дифференцирование функций, заданных неявно. Дифференцирование сложной функции.	2		
41	Тема 41. Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.	2		
42	Тема 42. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши, теорема существования и единственности решения задачи Коши. Особые решения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Поле направлений. Интегральные кривые.	2		0,5
43	Тема 43. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	2		0,5
44	Тема 44. Дифференциальные уравнения высших порядков, понятия решения общего и частного. Задача Коши, геометрический смысл. Уравнения, допускающие понижение порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.	2		0,5
45	Тема 45. Линейно-зависимые и линейно-независимые	2		0,5

	функции. Определитель Вронского. Условия линейной зависимости и независимости системы функций на отрезке.			
46	Тема 46. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Структура общего решения.	2		0,5
47	Тема 47. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2		
48	Тема 48. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.	2		
49	Тема 49. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа).	2		
50	Тема 50. Метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений со специальной правой частью.	2		
51	Тема 51. Системы дифференциальных уравнений. Общие понятия. Методы решения.	2		
Итого		68		8

Семестр 3

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
52	Тема 52. Общая схема построения интеграла по области. Геометрический и механический смысл. Основные свойства.	2		
53	Тема 53. Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.	2		0,5
54	Тема 54. Замена переменных в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла.	2		
55	Тема 55. Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле.	2		0,5
56	Тема 56. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.	2		
57	Тема 57. Криволинейный интеграл первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода.	2		0,5
58	Тема 58. Криволинейный интеграл второго рода. Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.	2		0,5
59	Тема 59. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов.	2		
60	Тема 60. Поверхностные интегралы первого рода.	2		0,5
61	Тема 61. Поверхностные интегралы второго рода. Приложения поверхностных интегралов.	2		0,5
62	Тема 62. Понятие комплексного числа. Комплексные	2		0,5

	числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Действия над комплексными числами.			
63	Тема 63. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, корневой Коши, интегральный Коши.	2		
64	Тема 64. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Оценка погрешности, допущенной при замене ряда частичной суммой. Элементы функционального анализа. Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. Теоремы о непрерывности суммы, о дифференцируемости и интегрируемости равномерно сходящихся функциональных рядов.	2		0,5
65	Тема 65. Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенных рядов.	2		0,5
66	Тема 66. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применения степенных рядов в приближенных вычислениях.	2		0,5
67	Тема 67. Ряды Фурье. Постановка задачи. Ряды Фурье для четных, нечетных функций, для функций с периодом 2π . Применение тригонометрических рядов Фурье в приближенных вычислениях.	2		0,5
68	Тема 68. Разложение непериодических функций в ряд Фурье. Понятия о преобразовании и интеграле Фурье.	2		0,5
Итого		34		6

Семестр 4

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
69	Тема 69. Случайные события. Алгебра событий, классификация событий в терминах теории вероятностей и теории множеств. Элементы комбинаторного анализа.	2		0,5
70	Тема 70. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы: различные подходы к определению вероятности события. Частота события.	2		
71	Тема 71. Классическое, статистическое определения вероятности. Геометрическая вероятность. Аксиомы вероятности.	2		
72	Тема 72. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	2		0,5
73	Тема 73. Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	2		0,5
74	Тема 74. Случайные величины. Формы закона распределения дискретной случайной величины и непрерывной случайной величины.	2		0,5
75	Тема 75. Основные числовые характеристики случайных	2		0,5

	величин: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия, их свойства.			
76	Тема 76. Теоретические начальные и центральные моменты. Понятие квантили и критической точки. Функция одного случайного аргумента.	2		
77	Тема 77. Начальные и центральные моменты высших порядков. Функции случайных величин.	2		0,5
78	Тема 78. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Распределение Эрланга.	2		
79	Тема 79. Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение.	2		
80	Тема 80. Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева, теоремы Бернулли и Ляпунова. Центральная предельная теорема.	2		0,5
81	Тема 81. Математическая статистика. Модели случайных процессов. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	2		0,5
82	Тема 82. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки.	2		0,5
83	Тема 83. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Среднее значение, разброс.	2		0,5
84	Тема 84. Двумерные случайные величины. Интегральный и дифференциальный законы. Числовые характеристики. Условия независимости случайных величин. Нормальный закон распределения на плоскости. Нормальная корреляция.	2		0,5
85	Тема 85. Элементы теории корреляции: корреляционный момент, коэффициент корреляции, регрессия. Корреляционное отношение.	2		0,5
Итого		34		6

4.4. Практические (семинарские) занятия.

Семестр 1

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Операции над матрицами.	2		
2	Определители второго, третьего и n -го порядка и их вычисление.	2		0,5
3	Ранг матрицы. Обратная матрица.	2		
4	Матричные уравнения.	2		0,5
5	Теорема Кронекера - Капелли. Метод Гаусса.	2		0,5
6	Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и матричным методом.	2		0,5
7	Решение однородных и неоднородных систем линейных алгебраических уравнений.	2		
8	Линейные операции над векторами. Разложение векторов.	2		0,5
9	Скалярное произведение векторов.	2		

10	Векторное произведение векторов.	2		
11	Смешанное произведение векторов.	2		
12	Системы координат на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Прямая на плоскости.	2		
13	Кривые второго порядка: окружность, эллипс.	2		0,5
14	Кривые второго порядка: гипербола, парабола.	2		0,5
15	Общее уравнение линий второго порядка.	2		0,5
16	Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	2		
17	Поверхности второго порядка.	2		
Итого		34		4

Семестр 2

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
18	Способы задания функций. Основные элементарные функции, их свойства и графики.	1		
19	Предел переменной величины. Свойства пределов.	2		
20	Предел функции. Основные теоремы о пределах.	2		0,5
21	Замечательные пределы.	2		0,5
22	Вычисление производных основных элементарных функций. Правила дифференцирования функций. Производная сложной функции. Уравнения касательной и нормали.	2		
23	Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Производные высших порядков.	2		
24	Дифференциал функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференциалы высших порядков.	2		0,5
25	Применение производных к исследованию поведения функций.	2		
26	Исследование функций и построение графиков.	2		
27	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Простейшие методы интегрирования. Метод подстановки.	2		
28	Интегрирование по частям.	2		
29	Интегрирование рациональных дробей.	2		
30	Интегрирование тригонометрических дифференциалов, универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	2		0,5
31	Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов.	2		
32	Несобственные интегралы с бесконечными пределами (1-го рода) и от неограниченных функций (2-го рода), их основные свойства.	2		
33	Приложения определенного интеграла к задачам геометрии, механики, физики.	2		
34	Функции нескольких переменных. Область определения.	2		0,5

	Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных.			
35	Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл. Полный дифференциал. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференцирование функций, заданных неявно. Дифференцирование сложной функции.	2		0,5
36	Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.	2		
37	Дифференциальные уравнения первого порядка. Поле направлений. Интегральные кривые.	2		
38	Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	2		
39	Дифференциальные уравнения высших порядков, понятия решения общего и частного. Уравнения, допускающие понижение порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.	2		0,5
40	Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка.	2		
41	Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	2		
42	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.	2		
43	Системы дифференциальных уравнений. Методы решения.	2		0,5
Итого		51		4

Семестр 3

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
44	Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах	2		
45	Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.	2		
46	Замена переменных в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла.	2		0,5
47	Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле.	2		0,5
48	Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.	2		0,5
49	Вычисление криволинейного интеграла первого рода.	2		0,5
50	Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.	2		0,5
51	Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов.	2		

52	Поверхностные интегралы первого рода.	2		
53	Поверхностные интегралы второго рода. Приложения поверхностных интегралов.	2		
54	Комплексные числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Действия над комплексными числами.	2		0,5
55	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Знакопостоянные ряды. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, корневой Коши, интегральный Коши.	2		0,5
56	Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения.	2		0,5
57	Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенных рядов.	2		0,5
58	Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применения степенных рядов в приближенных вычислениях.	2		0,5
59	Ряды Фурье для четных, нечетных функций, для функций с периодом $2l$. Применение тригонометрических рядов Фурье в приближенных вычислениях.	2		0,5
60	Разложение непериодических функций в ряд Фурье. Понятия о преобразовании и интеграле Фурье.	2		0,5
Итого		34		6

Семестр 4

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
61	Случайные события. Алгебра событий Частота события.	1		
62	Классическое, статистическое определения вероятности. Геометрическая вероятность. Аксиомы вероятности.	2		
63	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	2		0,5
64	Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	2		0,5
65	Случайные величины. Формы закона распределения дискретной случайной величины и непрерывной случайной величины. Основные числовые характеристики случайных величин: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия, их свойства. Начальные и центральные моменты высших порядков.	2		0,5
66	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Распределение Эрланга. Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева, теоремы Бернулли и Ляпунова. Центральная предельная теорема	2		0,5
67	Математическая статистика. Генеральная совокупность.	2		0,5

	Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Среднее значение, разброс.			
68	Двумерные случайные величины.. Условия независимости случайных величин. Нормальный закон распределения на плоскости . Нормальная корреляция.	2		0,5
69	Элементы теории корреляции: корреляционный момент, коэффициент корреляции, регрессия. Корреляционное отношение.	2		
Итого		17		3

4.5. Лабораторные работы.

Лабораторные работы программой не предусматриваются.

4.6. Самостоятельная работа студентов.

Семестр 1

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
2	Тема 2. Определители. Определители второго, третьего и n -го порядка. Их вычисление. Свойства определителей.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		5
3	Тема 3. Ранг матрицы. Эквивалентные преобразования матриц.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		5
4	Тема 4. Обратная матрица. Матричные уравнения.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	2		5
5	Тема 5. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера - Капелли.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		5
6	Тема 6. Методы решения систем уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	2		4
7	Тема 7. Однородные и неоднородные системы линейных алгебраических уравнений.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального	2		4

		задания.			
8	Тема 8. Векторы, основные определения. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора, длина, направляющие косинусы.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	2		4
9	Тема 9. Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	2		4
10	Тема 10. Векторное произведение векторов, его свойства, вычисление.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	2		9
11	Тема 11. Смешанное произведение векторов. Свойства, вычисление, геометрический смысл. Применения векторного исчисления к решению задач геометрии, механики, физики, электротехники.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального задания.	2		9
12	Тема 12. Системы координат на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	2		9
13	Тема 13. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их геометрические свойства и уравнения.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	2		9
14	Тема 14. Общее уравнение линий второго порядка.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального задания.	2		9
15	Тема 15. Плоскость и прямая в пространстве.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	2		9
16	Тема 16. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	4		2
17	Тема 17. Цилиндрические и	изучение лекционного	6		2

	конические поверхности. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка.	материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального задания.			
Итого			40		98

Семестр 2

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
18	Тема 18. Понятие функции. Способы задания функций. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Характеристика поведения функций.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
19	Тема 19. Предел переменной величины. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Их свойства. Связь переменной, предела и бесконечно малой.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
20	Тема 20. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы. Математические неопределенности.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
21	Тема 21. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на множестве.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
22	Тема 22. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва. Непрерывность основных элементарных функций.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
23	Тема 23. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали. Дифференцируемость функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		4
24	Тема 24. Правила дифференцирования функций. Производная обратной функции.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7

	Производная сложной функции.				
25	Тема 25. Вычисление производных основных элементарных функций. Таблица производных. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Производные высших порядков.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
26	Тема 26. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные свойства дифференциалов. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференциалы высших порядков.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
27	Тема 27. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правила Лопиталя.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		4
28	Тема 28. Применение производных к исследованию поведения функций. Условия постоянства, возрастания и убывания функций на промежутке. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Формула Тейлора. Выпуклость - вогнутость, точки перегиба графика функции. Достаточные условия выпуклости - вогнутости. Условия существования точки перегиба графика функции.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		6
29	Тема 29. Общий план исследования функций и построения графиков.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального задания.	4		7
30	Тема 30. Первообразная. Неопределенный интеграл	изучение лекционного материала; подготовка к	3		7

	и его свойства. Таблица интегралов. Простейшие методы интегрирования. Метод подстановки.	опросу; выполнение индивидуального задания.			
31	Тема 31. Интегрирование по частям.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
32	Тема 32. Интегрирование рациональных дробей.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
33	Тема 33. Интегрирование тригонометрических дифференциалов, универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
34	Тема 34. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Определенный интеграл как предел интегральных сумм, его смысл в различных задачах. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
35	Тема 35. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
36	Тема 36. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (1-го рода) и от неограниченных функций (2-го рода), их основные свойства.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
37	Тема 37. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла к задачам геометрии, механики, физики.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального задания.	4		4
38	Тема 38. Функции нескольких переменных. Область определения. Геометрическое изображение функции двух	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		4

	переменных. Предел, непрерывность функции нескольких переменных.				
39	Тема 39. Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл. Полный дифференциал. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
40	Тема 40. Дифференцирование функций, заданных неявно. Дифференцирование сложной функции.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
41	Тема 41. Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального задания.	4		4
42	Тема 42. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши, теорема существования и единственности решения задачи Коши. Особые решения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Поле направлений. Интегральные кривые.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
43	Тема 43. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
44	Тема 44. Дифференциальные уравнения высших порядков, понятия решения общего и частного. Задача	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7

	Коши, геометрический смысл. Уравнения, допускающие понижение порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.				
45	Тема 45. Линейно-зависимые и линейно-независимые функции. Определитель Вронского. Условия линейной зависимости и независимости системы функций на отрезке.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		7
46	Тема 46. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Структура общего решения.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		7
47	Тема 47. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
48	Тема 48. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		7
49	Тема 49. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа).	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
50	Тема 50. Метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений со специальной правой частью.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		7
51	Тема 51. Системы дифференциальных уравнений. Общие понятия. Методы решения.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	4		7
Итого			97		204

Семестр 3

№	Название темы	Вид СРС	Объем часов
---	---------------	---------	-------------

п/п			Очная форма	Очно- зочная форма	Заочная форма
52	Тема 52. Общая схема построения интеграла по области. Геометрический и механический смысл. Основные свойства.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	3		6
53	Тема 53. Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	5		8
54	Тема 54. Замена переменных в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	5		8
55	Тема 55. Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	5		8
56	Тема 56. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального задания.	5		8
57	Тема 57. Криволинейный интеграл первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	5		8
58	Тема 58. Криволинейный интеграл второго рода. Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	5		8
59	Тема 59. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального задания.	5		8
60	Тема 60. Поверхностные интегралы первого рода.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	4		8

61	Тема 61. Поверхностные интегралы второго рода. Приложения поверхностных интегралов.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального задания.	5		8
62	Тема 62. Понятие комплексного числа. Комплексные числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Действия над комплексными числами.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального задания.	5		8
63	Тема 63. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, корневой Коши, интегральный Коши.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	3		6
64	Тема 64. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Оценка погрешности, допущенной при замене ряда частичной суммой. Элементы функционального анализа. Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. Теоремы о непрерывности суммы, о дифференцируемости и интегрируемости равномерно сходящихся функциональных рядов.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	4		8
65	Тема 65. Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенных рядов.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	4		8
66	Тема 66. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применения степенных рядов в приближенных вычислениях.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	4		8
67	Тема 67. Ряды Фурье. Постановка задачи. Ряды Фурье для четных, нечетных функций, для функций с периодом $2l$. Применение тригонометрических рядов Фурье в приближенных вычислениях.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	4		8

68	Тема 68. Разложение непериодических функций в ряд Фурье. Понятия о преобразовании и интеграле Фурье.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального задания.	5		8
Итого:			76		132

Семестр 4

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
69	Тема 69. Случайные события. Алгебра событий, классификация событий в терминах теории вероятностей и теории множеств. Элементы комбинаторного анализа.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	3		5
70	Тема 70. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы: различные подходы к определению вероятности события. Частота события.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		5
71	Тема 71. Классическое, статистическое определения вероятности. Геометрическая вероятность. Аксиомы вероятности.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		6
72	Тема 72. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	4		6
73	Тема 73. Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	4		6
74	Тема 74. Случайные величины. Формы закона распределения дискретной случайной величины и непрерывной случайной величины.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		6
75	Тема 75. Основные числовые характеристики случайных величин: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия, их свойства.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		6

76	Тема 76. Теоретические начальные и центральные моменты. Понятие квантили и критической точки. Функция одного случайного аргумента.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		6
77	Тема 77. Начальные и центральные моменты высших порядков. Функции случайных величин.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		6
78	Тема 78. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Распределение Эрланга.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		6
79	Тема 79. Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		6
80	Тема 80. Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева, теоремы Бернулли и Ляпунова. Центральная предельная теорема.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального задания.	5		6
81	Тема 81. Математическая статистика. Модели случайных процессов. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	3		5
82	Тема 82. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		6
83	Тема 83. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Среднее значение, разброс.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	3		6
84	Тема 84. Двумерные случайные величины. Интегральный и дифференциальный законы. Числовые характеристики. Условия независимости случайных величин. Нормальный закон распределения на плоскости. Нормальная корреляция.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания.	4		6

85	Тема 85. Элементы теории корреляции: корреляционный момент, коэффициент корреляции, регрессия. Корреляционное отношение.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение и защита индивидуального задания.	5	6
Итого:			57	99

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты программой не предусматриваются.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- опрос лекционного материала (тестирование);
- защита индивидуального задания;
- выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (в первом, втором, третьем, четвертом семестрах), который включает в себя ответ на два теоретических вопроса и решение двух практических заданий. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.

неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.
----------------------------	---

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Лакерник А.Р., Высшая математика. Краткий курс: учеб. пособие / А.Р. Лакерник - М.: Логос, 2017. - 528 с. - ISBN 978-5-98704-523-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045237.html>
2. Кочеткова И.А., Математика. Практикум: учеб. пособие / И.А. Кочеткова, Ж.И. Тимошко, С.Л. Селезень - Минск : РИПО, 2018. - 503 с. - ISBN 978-985-503-773-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037737.html>
3. Крупин В.Г., Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями: учебное пособие / Крупин В.Г. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01225-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012253.html>
4. Фоминых Е.И., Математика. Практикум : учеб. пособие / Е.И. Фоминых - Минск : РИПО, 2017. - 438 с. - ISBN 978-985-503-702-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037027.html>

б) дополнительная литература:

1. Геворкян П.С., Высшая математика. Основы математического анализа: Учеб. для вузов / Геворкян П.С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 240 с.
2. Геворкян П.С., Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия / Геворкян П.С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 208 с.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высш. шк., 1979.– 400 с.
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Высш. шк., 1977. – 480 с.
5. Данко П.Е., Попов. А.Г., Кожевникова Т.Я., Данко С.П. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Мир и образование, 2009 г. – 448 с.
6. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу. – СПб.: Изд-во “Лань”, 2010 г. – 465 с.
7. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты): Учеб. пособие для вузов. – СПб.: Изд-во “Лань”, 2008. - 288 с.
8. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. СПб.: Изд-во “Лань”, 2007.- 480 с.
9. Ровба Е.А., Высшая математика : учеб. пособие / Е.А. Ровба,

А.С. Ляликов, Е.А. Сетько, К.А. Смотрицкий - Минск : Выш. шк., 2012. - 391 с. - ISBN 978-985-06-2106-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850621061.html>

в) методические указания:

1. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Высшая математика» Семестр 1 (для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки и специальностей). / Сост.: Крохмалёва Е.Г., Омельченко А.А. – Антрацит, 2020. – 26 с.

2. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Высшая математика» Семестр 2 (для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки и специальностей). / Сост.: Крохмалёва Е.Г., Омельченко А.А. – Антрацит, 2020. – 46 с.

3. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Высшая математика» Семестр 3 (для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки и специальностей). / Сост.: Крохмалёва Е.Г., Омельченко А.А. – Антрацит, 2020. – 34 с.

4. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Высшая математика» Семестр 4 (для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки и специальностей) / Сост.: Крохмалёва Е.Г., Омельченко А.А. – Антрацит, 2020. – 26 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Высшая математика» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/