

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства
Кафедра общеобразовательных дисциплин**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства
д.т.н., проф. Андриичук Н.Д.



« 14 » 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИКА»**

По направлению подготовки:

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Природоохранное и водохозяйственное строительство

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование. – 46 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.07.2022 и № 685 с изменениями и дополнениями № 1456 от 26.11.2020 и № 662 от 19.07.2022 и № 208 от 27.02.2023.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к. ф.-м. наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин Савельев В.М.

к. т. наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин Киричевский Р.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин «14» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
Общеобразовательных дисциплин

 /Гапонов А.В./

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Директор института строительства, архитектуры
и жилищно-коммунального хозяйства

 /Андрийчук Н.Д./

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института ИСА и ЖКХ:
«13» 04 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института ИСА и ЖКХ

 /Ремень В.И./

Структура и содержание дисциплины

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

Целью изучения дисциплины «Математика» является:

ознакомить студентов с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических инженерных задач и изучения общенаучных и специальных дисциплин;

привить умение самостоятельно изучать учебную литературу по математике и ее приложениям;

развить способности к логическому и алгоритмическому мышлению;

повысить общий уровень математической культуры.

Задачами изучения дисциплины «Математика» является:

научить студентов приемам математического исследования и решения прикладных задач, переводу инженерных задач на математический язык и выработать у студентов умение анализировать полученные результаты;

дать представления о математике как об особом способе познания мира, о математическом моделировании;

знать и уметь использовать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики;

иметь опыт использования математической символики для выражения качественных и количественных отношений объектов, аналитического и численного решения дифференциальных уравнений, использования основных приемов обработки экспериментальных данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Математика» относится к Блоку 1 обязательной части.

Основывается на базе дисциплин: Элементарная математика, информатика и других из учебного плана средней школы.

Является основой для дисциплин: Физика, теоретическая механика, строительные материалы и других специальных дисциплин курса бакалавриата, выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы из решения, исходя из действующих правовых норм,	УК-2.1 Формулирует в рамках проекта задачи, обеспечивающие достижение поставленной цели УК-2.3 Выбирает и использует оптимальные способы решения	Знать: Принципы и методы декомпозиции задач, действующие правовые нормы. Принципы и методы анализа имеющихся ресурсов и ограничений. Принципы и методы

имеющихся ресурсов и ограничений.		декомпозиции задач, действующие правовые нормы. Принципы и методы анализа имеющихся ресурсов и ограничений. Уметь: Определять круг задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Определять круг задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Владеть: Практическими навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Практическими навыками выбора оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Практическими навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Практическими навыками выбора оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
--	--	--

4. Содержание и структура и дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	360 (10зач. ед)	360 (10зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	255	42
Лекции	153	24
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	102	18
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	105	318
Форма аттестации	экзамены	экзамены

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1

Раздел 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Понятие матрицы. Действия с матрицами. Теория определителей. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Матричный метод решения систем линейных уравнений.

Раздел2. ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

Векторные пространства. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора, координаты. Скалярное произведение двух векторов: геометрический смысл, свойства. Векторное произведение векторов: геометрический смысл, свойства, вычисление в координатной форме. Смешанное произведение векторов: геометрический смысл, свойства, вычисление в координатной форме.

Раздел 3. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Полярная система координат. Виды уравнений прямой на плоскости. Прямая линия в пространстве: общее, каноническое и параметрическое уравнения. Общее уравнение плоскости в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное положение прямой и плоскости в пространстве. Кривые 2-го порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Свойства и построение. Поверхности 2-го порядка. Свойства и построение.

Раздел 4. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Множество действительных чисел. Функции. Числовая последовательность и ее предел. Основные теоремы о пределах. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих предел. Первый и второй замечательный предел. Бесконечно малые функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые. Бесконечно большие функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Основные свойства непрерывных функций. Точки разрыва функции и их классификация.

Раздел 5. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Производная функции: механический и геометрический смысл. Основные правила дифференцирования. Таблица производных. Касательная и нормаль. Производная сложной, обратной, неявной и параметрически заданной функций. Производные высших порядков. Условия дифференцирования функции (основная и обратная теоремы). Дифференциал функции и его связь с производной. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Условия возрастания и убывания функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения графиков.

Семестр 2

Раздел 6. ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Функции многих переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частное и полное приращение функции. Частная производная. Условия дифференцирования функции многих переменных. Полный дифференциал. Достаточные условия дифференцирования. Производная сложной и неявно заданной функции. Частная производная и дифференциалы высших порядков. Инвариантность формы полного дифференциала. Теорема о независимости результата дифференцирования от порядка дифференцирования. Экстремум функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Производная в данном направлении. Градиент.

Раздел 7. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА И МНОГОЧЛЕНЫ

Комплексные числа. Представление комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы. Формула Эйлера. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.

Раздел 8. ОСНОВЫ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и подстановкой. Интегрирование простейших

рациональных дробей. Интегрирование правильной и неправильной рациональной дроби. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок Подстановки Эйлера и Чебышева. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Производная определенного интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона - Лейбница. Геометрические применения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Условия сходимости. Абсолютная и условная сходимости.

Раздел 9. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ). Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. ДУ 1-го порядка с отделяемыми переменными. Однородные ДУ 1-го порядка. Линейные ОДУ 1-го порядка. ДУ в полных дифференциалах. ДУ высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. Понятие общего и частного решения. ДУ высших порядков, допускающих понижение порядка. Линейные ДУ высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ). Условия линейной зависимости и линейной независимости системы функций. Определитель Вронского. Теорема о структуре общего решения. ЛОДУ с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ). Структура общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод подбора частного решения. Системы линейных ДУ.

Раздел 10. КРАТНЫЕ, КРИВОЛИНЕЙНЫЕ И ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ

Задачи, приводящие к понятию кратных интегралов. Определение и общие свойства кратных интегралов. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Геометрические и механические применения кратных интегралов. Криволинейный интеграл по длине дуги: определение, вычисление, применение. Криволинейный интеграл по координатам: определение, вычисление, применение. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования. Поверхностные интегралы 1 -го и 2-го родов. Формулы Остроградского и Стокса.

Семестр 3

Раздел 11. УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Понятие ДУ в частных производных: их интегрирование. Уравнения в частных производных математической физики. Волновое уравнение колебаний струны. Решение уравнения свободных колебаний струны методом Фурье. Уравнение теплопроводности. Решения задачи Коши для

уравнения теплопроводности методом Фурье. Уравнения Лапласа. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа.

Раздел 12. ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ

Числовые ряды. Сходимость и сумма числового ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Теоремы сравнения. Признаки сходимости рядов с положительными членами: Даламбера, Коши, интегральный. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Функциональные и степенные ряды. Свойства степенных рядов. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение разложения в степенные ряды для вычисления интегралов и решения ДУ. Ортогональная система тригонометрических функций. Коэффициенты Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций, определенных на интервале $(-\pi; +\pi)$ и на произвольном интервале.

Раздел 13. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Основные понятия теории вероятностей: эксперимент, событие, пространство элементарных событий. Относительная частота и статистическая вероятность. Классическое определение вероятности. Алгебра событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания: формула Бернулли. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона. Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Основные дискретные распределения: биномиальное, геометрическое, пуассоновское. Функция распределения и плотность распределения случайной величины; их применения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные непрерывные распределения: равномерное, нормальное, показательное. Основные понятия математической статистики. Выборки. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке. Элементы корреляционного анализа. Уравнения линейной регрессии. Степень связи и ее оценка по коэффициенту корреляции.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
Семестр 1			
1	Линейная алгебра. Понятие матрицы. Действия над матрицами	2	1
2	Линейная алгебра. Теория определителей. Алгебраические дополнения и миноры.	2	
3	Линейная алгебра. Методы решения систем линейных уравнений: Крамера, Гаусса, матричный метод	2	
4	Векторная алгебра. Векторные пространства.	2	

	Векторы.		1
5	Векторная алгебра. Линейные операции над векторами	2	
6	Векторная алгебра. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов: геометрический смысл, свойства.	4	
7	Аналитическая геометрия. Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве.	2	2
8	Аналитическая геометрия. Виды уравнений прямой на плоскости.	2	
9	Аналитическая геометрия. Общее уравнение плоскости в пространстве. Прямая линия в пространстве.	2	
10	Аналитическая геометрия. Кривые 2-го порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы.	4	
11	Аналитическая геометрия. Поверхности 2-го порядка. Свойства и построение.	2	2
12	Введение в математический анализ. Числовая последовательность и ее предел. Основные теоремы о пределах.	2	
13	Введение в математический анализ. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих предел. Первый и второй замечательный пределы.	4	
14	Введение в математический анализ. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.	2	
15	Введение в математический анализ. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация.	3	2
16	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная функции: механический и геометрический смысл. Основные правила дифференцирования.	2	
17	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная сложной, обратной, неявной и параметрически заданной функций.	4	
18	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Условия дифференцирования функции (основная и обратная теоремы). Дифференциал функции и его связь с производной.	2	
19	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши), правило Лопиталя. Формула Тейлора.	4	
20	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Общая схема исследования функций, построение графиков функций.	2	
Итого семестр 1:		51	8
Семестр 2			
21	Функции многих переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частная производная.	2	1
22	Функции многих переменных. Исследование функции многих переменных с помощью частных производных.	2	

23	Комплексные числа и многочлены. Алгебраическая и тригонометрическая формы представления комплексного числа. Теорема Эйлера. Теорема Безу.	4	
24	Основы интегрального исчисления. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства.	2	1
25	Основы интегрального исчисления. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование по частям и подстановкой.	2	
26	Основы интегрального исчисления. Методы интегрирования: интегрирование правильной и неправильной рациональной дроби.	4	
27	Основы интегрального исчисления. Методы интегрирования тригонометрических функций и иррациональных выражений.	2	2
28	Основы интегрального исчисления. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона - Лейбница.	2	
29	Основы интегрального исчисления. Геометрические приложения определенного интеграла.	4	
30	Основы интегрального исчисления. Несобственные интегралы.	2	
31	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Задача Коши.	2	2
32	Обыкновенные дифференциальные уравнения. ОДУ 1-го порядка и методы их решения.	4	
33	Обыкновенные дифференциальные уравнения. ОДУ высших порядков. Задача Коши.	4	
34	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Системы линейных дифференциальных уравнений.	4	
35	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Задачи, приводящие к понятию кратных интегралов. Определение и общие свойства кратных интегралов.	2	2
36	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Вычисление двойного и тройного интеграла в декартовых и полярных координатах. Геометрические и механические приложения кратных интегралов.	3	
37	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Криволинейный интеграл. Формула Грина.	2	
38	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Поверхностные интегралы 1 -го и 2-го родов. Формулы Остроградского и Стокса.	2	
Итого семестр 2:		51	8
Семестр 3			
39	Уравнения математической физики. Понятие дифференциальных уравнений в частных производных, их интегрирование.	4	2
40	Уравнения математической физики. Волновое уравнение колебаний струны.	4	
41	Уравнения математической физики. Уравнение теплопроводности. Уравнения Лапласа.	4	
42	Числовые и функциональные ряды. Числовые ряды.	4	

	Признаки сходимости: необходимый, Даламбера, Коши, интегральный.		2
43	Числовые и функциональные ряды. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды.	4	
44	Числовые и функциональные ряды. Функциональные и степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.	4	
45	Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье. Применение разложения функций в ряд.	4	2
46	Теория вероятностей и основы математической статистики. Основные понятия теории вероятностей.	2	1
47	Теория вероятностей и основы математической статистики. Алгебра событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	
48	Теория вероятностей и основы математической статистики. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	3	
49	Теория вероятностей и основы математической статистики. Повторные испытания: формула Бернулли. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона.	2	
50	Теория вероятностей и основы математической статистики. Закон распределения вероятностей и числовые характеристики дискретной случайной величины. Основные дискретные распределения	4	1
51	Теория вероятностей и основы математической статистики. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные непрерывные распределения.	4	
52	Теория вероятностей и основы математической статистики. Основные понятия математической статистики.	2	
53	Теория вероятностей и основы математической статистики. Элементы корреляционного анализа. Уравнения линейной регрессии. Степень связи и ее оценка по коэффициенту корреляции.	4	
Итого семестр 3:		51	8
Итого:		153	24

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
Семестр 1			
1	Линейная алгебра. Решение задач: 1) преобразование матриц; 2) расчет определителей 2-го и 3-го порядков; 3) нахождение миноров и алгебраических дополнений; 4) решение систем двух и трех линейных уравнений: а) методом Крамера; б) методом Гаусса; в) матричным методом.	6	2
2	Векторная алгебра. Решение задач:	6	

	1) построение вектора в системе координат; 2) нахождение сумм и разностей векторов; 3) нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения двух векторов.		
3	Аналитическая геометрия. Решение задач: 1) составление уравнений прямой линии; 2) определение взаимного положения прямых; 3) переход от прямоугольной системы координат к полярной и обратно; 4) уравнения плоскости и прямой в пространстве, 5) уравнения линий 2-го порядка: эллипса, гиперболы, параболы и их построение.	8	2
4	Введение в математический анализ. Решение задач: 1) нахождение пределов последовательностей и функций; 2) исследование функций на непрерывность.	6	2
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Решение задач: 1) нахождение производных функций; 2) нахождение производных сложной, обратной, неявной и параметрически заданной функций; 3) нахождение производных высших порядков; 4) применение теорем Ролля, Лагранжа, Коши, 5) применение правила Лопиталя и формулы Тейлора, 6) исследование функций с помощью производных.	8	
Итого семестр 1:		34	6
Семестр 2			
6	Функции многих переменных. Решение задач: 1) нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков; 2) нахождение экстремума функции многих переменных; 3) нахождение производной в данном направлении и градиента.	4	
7	Комплексные числа и многочлены. 1) представление комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Формула Эйлера, 2) разложение многочлена на линейные и квадратичные множители; 3) разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.	4	
8	Основы интегрального исчисления. Решение задач: 1) непосредственное интегрирование; 2) интегрирование по частям и подстановкой 3) интегрирование простейших рациональных дробей; 4) интегрирование правильной и неправильной рациональной дроби; 5) интегрирование тригонометрических функций, 6) интегрирование иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок, 7) задачи, приводящие к понятию определенного	10	3

	интеграла; 8) применение формулы Ньютона – Лейбница; 9) геометрические применения определенного интеграла; 10) вычисление несобственных интегралов.		
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ). Решение задач: 1) ДУ 1-го порядка с отделяемыми переменными. 2) ДУ 1-го порядка: однородные и линейные. 3) ДУ в полных дифференциалах. 4) ДУ высших порядков. 5) Задача Коши. 6) ДУ высших порядков, допускающих понижение порядка. 7) линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) 8) ЛОДУ с постоянными коэффициентами. 9) линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ) 10) ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 11) системы линейных ДУ	10	3
10	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Решение задач: 1) вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах, 2) вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах, 3) геометрические и механические применения кратных интегралов, 4) вычисление криволинейного интеграла по длине дуги и по координатам, 5) применение формул Остроградского и Стокса.	6	
Итого семестр 2:		34	6
Семестр 3			
11	Уравнения математической физики. Решение задач: 1) решение уравнения свободных колебаний струны методом Фурье, 2) решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом Фурье, 3) решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа.	8	2
12	Числовые и функциональные ряды. Решение задач: 1) исследование сходимости рядов по теоремам сравнения, 2) исследование сходимости рядов по признакам сходимости рядов с положительными членами: Даламбера, Коши, интегральному, 3) определение сходимости знакопеременных и знакочередующихся рядов, 4) определение интервала и радиуса сходимости функциональных и степенных рядов, 5) разложение функций в степенные ряды Тейлора и Маклорена, 6) применение разложения в степенные ряды для	12	2

	вычисления интегралов и решения ДУ, 7) разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.		
13	Теория вероятностей и основы математической статистики. Решение задач: 1) применение теорем сложения и умножения вероятностей, 2) формула полной вероятности. Формула Байеса., 3) формула Бернулли, приближенные формулы Лапласа и Пуассона, 4) вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины, 5) применение основных дискретных распределений: биномиального, геометрического, Пуассона, 6) вычисление числовых характеристик непрерывных случайных величин, 7) вычисление точечных оценок неизвестных доверительных интервалов, 8) нахождение уравнений линейной регрессии и их оценка.	14	2
	Итого семестр 3:	34	6
	Итого:	102	18

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
Семестр 1				
1	Линейная алгебра.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	7	20
2	Векторная алгебра.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	7	20
3	Аналитическая геометрия	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	7	24
4	Введение в математический анализ.	Подготовка к практическим занятиям,	7	20

		к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.		
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	7	20
Итого семестр 1:			35	104
2 семестр				
6	Функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	7	20
7	Комплексные числа и многочлены	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	7	20
8	Основы интегрального исчисления.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	7	20
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	7	20
10	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	7	24
Итого семестр 2:			35	104
3 семестр				
11	Уравнения математической физики	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение	10	36

		контрольной работы.		
12	Числовые и функциональные ряды	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	10	37
13	Теория вероятностей и основы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	15	37
Итого семестр 3:			35	190
Итого:			105	318

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрено.

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. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Ильин В.А., Основы математического анализа. В 2-х ч. Часть I : Учеб. для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г. - 7-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 648 с. (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 1) - ISBN 978-5-9221-0902-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109024.html>

2. Недогибченко Г.В., Математический анализ : учебно-методическое пособие / Недогибченко Г.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 32 с. - ISBN 978-5-7782-3216-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232167.html>

3. Джафаров К.А., Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Джафаров К.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 167 с. - ISBN 978-5-7782-2720-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227200.html>

4. Рябушко А.П., Высшая математика : теория и задачи. В 5 ч. Ч. 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды. Кратные интегралы / А.П. Рябушко, Т.А. Жур - Минск : Выш. шк., 2017. - 319 с. - ISBN 978-985-06-2798-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850627988.html>

б) дополнительная литература:

1. Максименко В.Н., Курс математического анализа : учебник / Максименко В.Н. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. (Серия "Учебники НГТУ") - ISBN 978-5-7782-2914-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229143.html>

2. Бутырин В.И, Справочное пособие по высшей математике : учебное пособие / Бутырин В.И. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 276 с. - ISBN 978-5-7782-2940-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229402.html>

3. Бекарева Н.Д., Теория вероятностей : учеб. пособие / Бекарева Н.Д. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 176 с. - ISBN 978-5-7782-3125-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231252.html>

4. Мартыненко А. И., Ляховский В. А., Миносцев В. Б. , Зубков В. Г. Курс математики для технических высших учебных заведений. Учебное пособие. Часть 1. Серия: Учебники для вузов. Специальная литература Издательство: Лань 2013 г.

в) методические рекомендации:

1. Гаведас В.М. Курс лекций по высшей математике (электронный вариант). Луганск – 2018.

2. Кривонос Ю.М., Пазин В.В., Коваль А.В. Гаведас В.М. Практическое пособие к решению задач по высшей математике для студентов инженерных специальностей вузов. Часть 1. Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия. Луганск, 2016.

3. Кривонос Ю.М., Пазин В.В., Коваль А.В. Гаведас В.М. Практическое пособие к решению задач по высшей математике для студентов инженерных специальностей вузов. Часть 2. Математический анализ: пределы, производные, исследование графиков функций при помощи производных. Луганск, 2016.

г) интернет-ресурсы:

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

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

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

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/>

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР - <https://minstroylnr.su/>

Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР - <https://mprlnr.su/>

Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР - <https://gkmsti-lnr.su/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

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

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

Научная библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Математика» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в 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	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	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/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Математика»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы из решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1 Формулирует в рамках проекта задачи, обеспечивающие достижение поставленной цели УК-2.3 Выбирает и использует оптимальные способы решения	Раздел 1. Линейная алгебра. Раздел 2. Векторная алгебра. Раздел 3. Аналитическая геометрия Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной Раздел 6. Функции многих переменных Раздел 8. Основы интегрального исчисления. Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Раздел 10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы Раздел 11. Уравнения математической физики Раздел 12. Числовые и функциональные ряды Раздел 13.	1,2,3

				Теория вероятностей и математической статистики	
--	--	--	--	---	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы из решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1 УК-2.3	Знать: Принципы и методы декомпозиции задач, действующие правовые нормы. Принципы и методы анализа имеющихся ресурсов и ограничений. Принципы и методы декомпозиции задач, действующие правовые нормы. Принципы и методы анализа имеющихся ресурсов и ограничений. Уметь: Определять круг задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм,	Раздел 1. Линейная алгебра. Раздел 2. Векторная алгебра. Раздел 3. Аналитическая геометрия Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной Раздел 6. Функции многих переменных Раздел 8. Основы интегрального исчисления. Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Раздел 10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы Раздел 11. Уравнения математической физики Раздел 12. Числовые и функциональные ряды Раздел 13. Теория вероятностей и математической статистики	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы.

			имеющихся ресурсов и ограничений. Определять круг задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Владеть: Практическими навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Практическими навыками выбора оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Практическими навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Практическими навыками выбора оптимальных		
--	--	--	--	--	--

			способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.		
--	--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Математика»

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1 семестр

Вопросы по разделам.

К разделу 1:

1. Дать определения определителей второго и третьего порядков.
2. Сформулировать свойства определителей.
3. Каковы методы вычисления определителей?
4. Что называется матрицей? Перечислить виды матриц.
5. Какая матрица называется невырожденной?
6. Какие линейные операции выполнимы над матрицами?
7. Перечислить свойства линейных операций над матрицами.
8. Что называется произведением матриц? Перечислить свойства произведения матриц.
9. Сформулировать необходимое и достаточное условие существования матрицы, обратной данной.
10. Каков алгоритм нахождения матрицы, обратной данной?
11. Как связаны определители взаимно-обратных матриц?
12. Что называется рангом матрицы (два определения)?
13. Что такое система линейных алгебраических уравнений, решение системы?
14. Какое уравнение называется матричным и каково его решение?
15. Сформулировать правило Крамера.
16. В чем заключается суть метода Гаусса решения системы уравнений?
17. Какие системы уравнений называются однородными? Что такое тривиальное решение?
18. Какие системы называются совместными (несовместными)? Определенные (неопределенные) системы.
19. Что называется, рангом матрицы? Сформулировать теорему о ранге матрицы.
20. Дать формулировку теоремы Кронекера-Капелли.

К разделу 2:

21. Какие величины называются векторными и скалярными?
22. Что называется, вектором? Сформулировать основные определения.

23. Какие векторы называются равными? Что такое орт?
24. Какие линейные операции можно выполнять над векторами?
25. Какие векторы называются линейно зависимыми (независимыми)?
26. Что называется базисом на плоскости и в пространстве?
27. Записать разложение вектора по базису.
28. Как выполняются линейные операции над векторами в координатной форме?
29. Как вычислить координаты точки, делящей отрезок в данном отношении?
30. Что такое направляющие косинусы вектора? Каковы формулы их вычисления?
31. Что называется проекцией вектора на ось?
32. Как найти угол между вектором и осью?
33. Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства?
34. Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства?
35. Что называется смешанное произведением векторов? Каковы его свойства?
36. В чем заключается необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов?

К разделу 3:

37. Сформулировать задачи аналитической геометрии.
38. Перечислить способы задания прямой на плоскости.
39. Как определить угол между двумя прямыми на плоскости?
40. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых?
41. Как вычислить расстояние от точки до прямой?
42. Какое уравнение называется каноническим уравнением окружности?
43. Что называется эллипсом?
44. Каково каноническое уравнение эллипса?
45. Дать определение гиперболы.
46. Каково каноническое уравнение гиперболы?
47. Что называется параболой?
48. Каково каноническое уравнение параболы?
49. Как привести общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду?
50. Каково общее уравнение плоскости и его частные случаи?
51. Как записывается уравнение плоскости, проходящей через три данные точки?
52. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей?
53. Как определить угол между плоскостями?

- 54. Какими уравнениями можно задать прямую в пространстве?
- 55. Каковы условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве?
- 56. Как определить координаты точки пересечения прямой и плоскости в пространстве?

К разделу 4:

- 57. Что называется функцией, областью определения? Каковы способы задания функции?
- 58. Что называется окрестностью точки?
- 59. Дать определение предела функции в точке.
- 60. Какие пределы функции называются односторонними?
- 61. Сформулировать теоремы о пределах.
- 62. Какие функции называются бесконечно малыми и бесконечно большими? Каковы их свойства?
- 63. Сформулировать первый замечательный предел.
- 64. Сформулировать второй замечательный предел.
- 65. Каковы правила раскрытия неопределенностей?
- 66. Дать определение непрерывности функции в точке. Какова классификация точек разрыва?
- 67. Сформулировать свойства функций, непрерывных в точке.
- 68. Перечислить свойства функций, непрерывных на отрезке.
- 69. Сформулировать второе определение непрерывности функции.

К разделу 5:

- 70. Что называется производной функции в точке?
- 71. Каков геометрический смысл производной функции в точке?
- 72. Каковы правила нахождения производной функции?
- 73. Как находится производная функции, заданной параметрически, неявно?
- 74. В каких случаях применяется логарифмическое дифференцирование?
- 75. Дать определение дифференциала функции.
- 76. В чем заключается геометрический смысл дифференциала функции?
- 77. Каковы правила нахождения дифференциала функции?
- 78. В чем заключается инвариантность формы дифференциала?
- 79. Какие точки называются критическими точками первого рода?
- 80. Что такое точки экстремума, экстремальные значения функции?
- 81. Сформулировать необходимое условие существования экстремума функции в точке.
- 82. Сформулировать достаточное условие существования экстремума функции в точке.
- 83. Какие точки называются критическими точками второго рода?
- 84. Какие точки называются точками перегиба графика функции?

85. Сформулировать достаточное условие существования перегиба графика функции в точке.
86. Что называется асимптотами графика функции?
87. Какова общая схема исследования функции?

2 семестр

К разделу 6:

1. Что называется функцией нескольких переменных, областью определения?
2. Дать определение частного и полного приращения функции нескольких переменных.
3. Что называется частными производными функции нескольких переменных?
4. Что такое градиент функции нескольких переменных?
5. Дать определение производной функции по направлению вектора.
6. Что такое локальный экстремум?
7. Сформулировать необходимые и достаточные условия локального экстремума.
8. Что называется условным экстремумом?
9. Что называется наибольшим и наименьшим значениями функции в замкнутой области? Каков алгоритм их нахождения?

К разделу 7:

10. Какое число называется комплексным?
11. Каковы формы записи комплексного числа?
12. Как выполняются действия сложения, умножения и деления комплексных чисел?
13. Что называется модулем комплексного числа?
14. Что такое сопряженное число комплексного числа?
15. Как выполняется действие возведения комплексного числа в степень?
16. Как извлечь корень показателя n из комплексного числа?
17. Как геометрически изображается комплексное число?

К разделу 8:

18. Что такое первообразная функции?
19. Что называется неопределенным интегралом и каковы его свойства?
20. В чем заключается метод непосредственного интегрирования?
21. Как используется метод замены переменной в неопределенном интеграле?
22. Какова формула интегрирования по частям?
23. Каковы способы интегрирования рациональных дробей?
24. Когда используется метод неопределенных коэффициентов?

25. Сформулировать задачу о площади.
26. Что называется определенным интегралом?
27. Каковы свойства определенного интеграла?
28. Что называется криволинейной трапецией?
29. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
30. Какова формула Ньютона-Лейбница?
31. Как используется метод замены переменной в определенном интеграле?
32. Какова формула интегрирования по частям?
33. Как вычисляются площади плоских фигур?
34. Каковы формулы вычисления объема тела вращения плоской фигуры?
35. Как вычислить длину дуги гладкой кривой?
36. Какие интегралы называются несобственными интегралами 1-го и 2-го рода?
37. Дать определение сходящихся несобственных интегралов.

К разделу 9:

38. Какие уравнения называются дифференциальными? Сформулировать основные понятия.
39. Какие уравнения называются дифференциальными уравнениями 1-го порядка? Дать определения общего и частного решения.
40. Какие дифференциальные уравнения называются уравнениями 1-го порядка с разделяющимися переменными?
41. Дать понятие линейного дифференциального уравнения 1-го порядка, общего решения.
42. Какие уравнения называются однородными дифференциальными уравнениями 1-го порядка?
43. Дать понятие линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
44. Какое уравнение называется характеристическим?
45. Дать понятие однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
46. Сформулировать теорему о структуре общего решения однородного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
47. Как определяется общее решение однородного уравнения в зависимости от корней характеристического уравнения?
48. Какое уравнение называется неоднородным дифференциальным уравнением 2-го порядка с постоянными коэффициентами?
49. Сформулировать теорему о структуре общего решения неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
50. Как осуществляется подбор частного некоторого решения по виду данной правой части неоднородного дифференциального уравнения?

К разделу 10:

51. Задачи, приводящие к понятию кратных интегралов. Определение и общие свойства кратных интегралов.
52. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
53. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
54. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах
55. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах
56. Геометрические и механические применения кратных интегралов
57. Криволинейный интеграл по длине дуги: определение, вычисление, применение
58. Криволинейный интеграл по координатам: определение, вычисление, применение
59. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования.
60. Поверхностные интегралы 1 -го и 2-го родов
61. Формулы Остроградского и Стокса

3 семестр

К разделу 11:

1. Понятие ДР в частных производных: их интегрирование.
2. Дать понятие волновое уравнения колебаний струны.
3. Методы решения уравнения свободных колебаний струны
4. Дать понятие уравнения теплопроводности.
5. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности
6. Уравнения Лапласа. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа

К разделу 12:

7. Что называется числовым рядом? Сходимость числовых рядов.
8. Сформулировать необходимый признак сходимости.
9. Какой ряд называется гармоническим? Что такое обобщенный гармонический ряд?
10. Сформулировать два признака сравнения числовых рядов.
11. Как формулируются два признака Коши?
12. Сформулировать признак Даламбера.
13. Какие числовые ряды называются знакопеременными?
14. Какие ряды называются знакочередующимися? Сформулировать признак Лейбница.
15. Дать определения абсолютной и условной сходимости знакопеременных числовых рядов.
16. Какие ряды называются степенными?
17. Что такое область сходимости степенного ряда? Как определяется радиус сходимости?
18. Перечислить свойства степенных рядов.

19. Какой ряд называется рядом Тейлора, рядом Маклорена?

К разделу 13:

20. Дать основные понятия теории вероятности: эксперимент, событие, пространство элементарных событий.

21. Что такое относительная частота и статистическая вероятность ?

22. Дать понятие условной вероятности.

23. Сформулировать теоремы сложения и умножения вероятностей.

24. Формула полной вероятности. Формула Байеса

25. Применение формулы Бернулли при повторных испытаниях

26. Когда применяются приближенные формулы Лапласа и Пуассона?

27. Дать понятие случайной величины

28. Сформулировать закон распределения вероятностей дискретной случайной величины

29. Функция распределения и плотность распределения случайной величины; их применения

30. Какие числовые характеристики дискретной случайной величины ?

31. Какие числовые характеристики непрерывной случайной величины ?

32. Основные дискретные распределения: биномиальное, геометрическое, пуассоновское и их применение

33. Основные непрерывные распределения: равномерное, нормальное, показательное

34. Основные понятия математической статистики

35. Понятие выборки

36. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке.

37. Дать понятие регрессионной зависимости.

38. Степень связи и ее оценка по коэффициенту корреляции

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Тесты
1 семестр

1. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & 2 \\ -3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$ равен

- 1)33
- 2)32
- 3)-33
- 4)-32.

2. Ранг матрицы $\begin{pmatrix} -1 & 1 & -1 & 0 & 2 \\ -1 & 5 & -3 & 2 & 7 \\ 4 & 3 & -3 & 7 & 5 \\ -5 & 2 & 0 & -5 & 2 \end{pmatrix}$ равен

- 1)2
- 2)3
- 3)4
- 4)5.

3. Умножение матрицы $A_{1,5}$ на матрицу $B_{4,1}$

- 1)приводит к матрице вида $C_{5,4}$
- 2)приводит к матрице вида $C_{4,5}$
- 3)приводит к матрице вида $C_{1,4}$
- 4)невозможно.

4. Если $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ -3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ -3 & 1 & -1 \\ -4 & 3 & -2 \end{pmatrix}$, то элемент c_{31} матрицы $C = A \cdot B$ равен...

5. Для матрицы $A = \begin{pmatrix} -9 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$ обратная матрица A^{-1}

- 1)существует и имеет вид $A^{-1} = -\frac{1}{7} \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 4 & -9 \end{pmatrix}$
- 2)существует и имеет вид $A^{-1} = \frac{1}{7} \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 4 & -9 \end{pmatrix}$
- 3)существует и имеет вид $A^{-1} = -\frac{1}{7} \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -4 & -9 \end{pmatrix}$
- 4)не существует.

6. Для системы $\begin{cases} -6x - 5y = 11, \\ 3x - 7y = 4 \end{cases}$ сумма $x + y$ равна ...

7. Система $\begin{cases} x_1 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ x_1 + 4x_2 + 4x_3 - x_4 = 10 \end{cases}$

- 1) может быть решена методом Гаусса
- 2) может быть решена методом Крамера

3) может быть решена матричным способом

4) является несовместной.

8. Квадрат модуля вектора $\vec{a} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}$ равен...

9. Известно, что $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 3$. Угол между этими векторами равен $\varphi = \frac{\pi}{3}$.

Скалярное произведение $\vec{a}\vec{b}$ равно...

10. Векторы $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - 4\vec{j} + x\vec{k}$, $\vec{c} = -2\vec{i} - \vec{k}$ являются компланарными при x равном

1) -7,5

2) -6,5

3) -11,5

4) -10,5.

11. Для отыскания расстояния от прямой до точки прямая должна быть задана уравнением вида

1) $\begin{cases} x = mt + x_0, \\ y = nt + y_0 \end{cases}$

2) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

3) $y = kx + b$

4) $Ax + By + C = 0$.

12. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $C(5, -1)$ перпендикулярно прямой $2x + 3y + 6 = 0$, имеет вид

1) $\frac{x-5}{-2} = \frac{y+1}{-3}$

2) $\begin{cases} x = -2t + 5, \\ y = -3t + 1 \end{cases}$

3) $\begin{cases} x = 5t + 2, \\ y = -t + 3 \end{cases}$

4) $\frac{x-2}{5} = \frac{y-3}{-1}$.

13. Уравнение плоскости, проходящей через точку $B(-1, 4, -5)$ параллельно плоскости YOZ , имеет вид

1) $5y + 4z = 0$

2) $x = -1$

3) $y = 4$

4) $z = -5$.

14. Если точки $A(5, 0)$ и $D(0, -4)$ являются вершинами эллипса, то его каноническое уравнение имеет вид

1) $\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{4} = 1$

2) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$

3) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{5} = 1$

4) $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1.$

15. Предел функции $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}$ равен...

1) ∞

2) 0

3) -3

4) 3

16. Функция $y = \frac{(x-1)(x-6)^3}{x^3}$

1) непрерывна

2) имеет разрыв в точке $x = 1$

3) имеет разрыв в точке $x = 6$

4) имеет разрыв в точке $x = 0$

3. Производная функции $y = x \cdot e^{5x}$ равна

1) $5xe^x$

2) $e^{5x} + 5xe^{5x}$

3) $5xe^{5x}$

4) $e^{5x} + xe^{5x}$

17. Дана функция $z = \cos(3y - 4x)$, тогда $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ равна

1) $4\sin(3y - 4x)$

2) $-16\sin(3y - 4x)$

3) $4\cos(3y - 4x)$

4) $-16\cos(3y - 4x)$

18. Функция $z = x^2 - xy + y^2$ имеет критических точек _____ (ввести ответ)

2 семестр

1. Неопределенный интеграл $\int \frac{1}{\cos^2(5-3x)} dx$ равен

1) $-\frac{1}{5} \operatorname{tg}(5-3x) + C$

2) $\frac{1}{3} \operatorname{tg}(5-3x) + C$

3) $\frac{1}{5} \operatorname{tg}(5-3x) + C$

4) $-\frac{1}{3} \operatorname{tg}(5-3x) + C$

2. Определенный интеграл $\int_2^{17} \frac{3dx}{\sqrt[4]{x-1}}$ равен...

3. Площадь плоской фигуры, ограниченной графиком функции $y = -\cos \frac{x}{2}$, осью Ox , прямыми $x = \frac{\pi}{3}$ и $x = \pi$ равна ...

4. Несобственный интеграл $\int_0^{+\infty} e^{-5x} dx$ является ... (сходящимся или расходящимся)

10. Дифференциальное уравнение $y'(4 + x^2) + y^2 = 0$ является

- 1) уравнением с разделяющимися переменными
- 2) уравнением Бернулли
- 3) однородным уравнением
- 4) линейным уравнением

5. Дифференциальное уравнение $y'' + 3y' + 2y = 3e^{2x}$, корни характеристического уравнения $k_1 = -2, k_2 = -1$, тогда $y_{\text{чн}}$ имеет вид

- 1) $y_{\text{чн}} = Axe^{2x}$
- 2) $y_{\text{чн}} = Ae^{2x}$
- 3) $y_{\text{чн}} = (Ax + B)e^{-2x}$
- 4) $y_{\text{чн}} = Axe^{-x}$

3 семестр

1. Числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n+5}$ является

- 1) сходящимся
- 2) расходящимся
- 3) абсолютно сходящимся
- 4) условно сходящимся

2. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{\sqrt{n}}$ равен 1, тогда интервалом сходимости ряда является

- 1) (3;5)
- 2) (3;5]
- 3) [3;5]
- 4) [3;5)

3. Из группы, состоящей из семи мужчин и четырех женщин, нужно выбрать шесть человек так, чтобы среди них было не менее двух женщин. Сколькими способами это можно сделать?

- 1) 371;
- 2) 210;
- 3) 143;

4) 462.

4. Несовместные события являются противоположными, если в ходе реализации опыта:

- 1) одно из них произойдет, а другие – нет;
- 2) появление одного из них исключает все другие;
- 3) их два и хотя бы одно из них произойдет;
- 4) их два и все они обязательно произойдут.

5. Из урны, содержащей десять деталей, две из которых бракованные, последовательно вынимают по одной две детали. Рассматриваются события: $A = \{\text{при первой выемке будет вынута стандартная деталь}\}$, $B = \{\text{при второй выемке будет вынута стандартная деталь}\}$, $C = \{\text{будет вынута хотя бы одна стандартная деталь}\}$. Вероятности событий связаны соотношением:

- 1) $P(C) = P(A) + P(B)$;
- 2) $P(C) = P(A) + P(B) + P(A) \cdot P(B)$;
- 3) $P(C) = P(A) \cdot P(\bar{B}|A) + P(\bar{A}) \cdot P(B|\bar{A}) + P(A) \cdot P(B|A)$;
- г) другое соотношение

6. Пусть $M\xi = 2$, $M\eta = 3$. Тогда $M(5\xi - 2\eta)$ равно

- 1) 4
- 2) 6
- 3) 10
- 4) 16

7. Если $F_\xi(x)$ - функция распределения, а f_ξ - плотность распределения абсолютно – непрерывной случайной величины ξ и $x_1 < x_2$, то выполняется равенство

1) $F_\xi(x) = \int_{-\infty}^x t \cdot f_\xi(t) dt$

2) $f_\xi(x) = \int_{-\infty}^x t \cdot F_\xi(t) dt$

3) $F_\xi(x) = \int_{-\infty}^x f_\xi(t) dt$

4) $f_\xi(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F_\xi(x) dx$

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству тесты

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-

	74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Примерные варианты контрольных работ:

1 семестр

Линейная алгебра.

1. Вычислить определители:

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 2 & 4 \\ 3 & 1 & 6 & 2 \\ 4 & -4 & -2 & 6 \\ 2 & 3 & k & -2 \end{vmatrix}; \quad \Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 6 & k & 2 \\ 6 & 4 & 3 & 4 \\ 4 & 6 & 6 & 10 \\ 8 & 8 & 10 & 20 \end{vmatrix}.$$

2. Решить системы линейных алгебраических уравнений

а) методом Крамера;

б) матричным методом;

$$1) \begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -k \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = -1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \end{cases}; \quad 2) \begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = -3 \\ 2x_1 - 4x_2 + x_3 = -k \end{cases}.$$

Векторная алгебра

3. Напишите разложение вектора $\vec{x}$ по векторам $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$, если $\vec{x} = (k; 0; 1)$,

$$\vec{p} = (-1; 0; 4), \quad \vec{q} = (2; 5; -6), \quad \vec{r} = (1; -5; 3).$$

4. Найти косинус угла между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$ если

$$A(3, 3, -1), \quad B(5, 5, -2), \quad C(4, 1, 1).$$

5. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если угол между векторами $\vec{p}$ и $\vec{q}$ равен

$$\vec{a} = \vec{p} - 3\vec{q}; \quad \vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}; \quad |\vec{p}| = 1/5; \quad |\vec{q}| = 1; \quad \alpha = \pi/2.$$

Аналитическая геометрия

6. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$. Требуется найти:

1) уравнение прямой A_1A_2 ; 2) длину ребра A_1A_2 ; 3) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ; 4) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$; 5) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$; 6) площадь грани $A_2A_3A_4$; 7) уравнение высоты,

опущенной из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$. **8)** объем пирамиды; $A_1(7;4;3)$
 $A_2(6;5;8)$ $A_3(3;5;k)$ $A_4(8;4;1)$.

7. Даны вершины треугольника $A(k;6)$, $B(-k;0)$, $C(-1;-4)$. Составить уравнения медианы, проведенной из вершины C и высоты, опущенной, из вершины A на сторону BC .

8. Построить линии, определяемые уравнениями:

$$a) 3x^2 - 4y^2 + 12x + 24 = 0 \quad б) x = -k - 3\sqrt{y+5} \quad в) 2x^2 - 4x + y^2 - 6 = 0$$

; ; .

Пределы. Графики функций

9. Найти указанные пределы (не пользуясь правилом Лопиталя).

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 + x^3 + x + 5}{2x^5 + x^2 + 3}; \quad б) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 + 3x + 2}; \quad в) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{x^3 - 1};$$

$$г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \arcsin 4x}{1 - \cos^2 x}; \quad д) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin x)^{\frac{1}{x}}; \quad е) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+6}{x+2} \right)^{3x-6}.$$

10. Задана функция $f(x) = \frac{1}{1 + e^{\frac{1}{x+1}}}$. Исследовать ее на непрерывность и установить характер точек разрыва. Сделать схематический чертеж.

Дифференцирование функций одной переменной. Приложения производных

11. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ заданных функций. В заданиях а), г) найти

$$\frac{d^2 y}{dx^2}.$$

$$a) y = \arcsin \sqrt{1 - e^{4x}}; \quad б) y = (\sin x)^{\ln x}; \quad в) \operatorname{tg}(y - 2x) + 2x = k;$$

$$г) \begin{cases} x = t^2 + 2t - 1 \\ y = t^3 - 3t + 2 \end{cases} \quad д) y = \ln^3(1 + \cos 2x); \quad е) y = \cos(\operatorname{ctg} 2x) - \frac{\cos^2 8x}{16 \sin 16x}.$$

12. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \sqrt{100 - x^2}$ на отрезке $[-k; 8]$. 13. Провести полное исследование и построить график функции $y = x \cdot e^{\frac{1}{x}}$.

2 семестр

Неопределенный интеграл

1. Найти неопределенные интегралы. Правильность полученных результатов проверить дифференцированием.

$$a) \int \frac{dx}{\sin^2 \frac{x}{5}} \quad б) \int \frac{2x dx}{4 + 3x^2}; \quad в) \int x \ln(1 - 3x) dx.$$

$$г) \int \left(\frac{\ln x}{x} \right)^2 dx; \quad д) \int \frac{dx}{(\arcsin x)^2 \sqrt{1 - x^2}}; \quad е) \int \frac{x^4}{\sqrt{4 - x^2}} dx$$

Определенный и несобственный интегралы

2. Вычислить определенные интегралы.

$$a) \int_{-3/4}^0 \frac{3x}{\sqrt{(x+1)^3}} dx; \quad б) \int_k^{6+k} \frac{dx}{1 + \sqrt{3x-2}}.$$

Приложения определенного интеграла

3. Найти координаты центра тяжести полуокружности $y = \sqrt{1 - x^2}$ и полукруга, ограниченного этой полуокружностью и осью абсцисс.

Дифференциальные уравнения.

4. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения первого порядка.

$$y' + y \cos x = \sin x \cos x$$

5. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$$

6. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям.

$$y'' - 6y' + 8y = 0 ; y(0) = 1 ; y'(0) = 0 .$$

7. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений с помощью

характеристического уравнения.
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -3x + y \\ \frac{dy}{dt} = -20x + 6y \end{cases}$$

8. Решить задачу

Цепь, висящая на гладком крюке, соскальзывает вниз. В начале движения по одну сторону крюка свисает 10 м цепи, а по другую 8 м. Не учитывая сопротивлений, найти: 1) во сколько времени с крюка соскользнет вся цепь и 2) какова будет скорость цепи в начальный момент ее падения.

9 . Проинтегрировать уравнение высших порядков. $y''' = \sin^2 x$

3 семестр

Числовые и функциональные ряды

1. Исследовать сходимость знакопеременного ряда (определить, является ли он абсолютно сходящимся, неабсолютно сходящимся, расходящимся):

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\sin n\alpha}{3^n}$$

2. Разложить в ряд Маклорена функцию $\cos x$.

3. Разложить в ряд Фурье данную функцию в указанном интервале:

$$\varphi(x) = \frac{x}{2} ; (0, 2\pi)$$

Теория вероятности

4. В ящике 12 шаров: 4 белых, 4 красных, 4 синих.

Вынимают наугад 3-и шара. Найти вероятность того, что: а) все шары одного цвета;

б) все шары разного цвета; в) вынули хотя бы один красный шар

5. Вероятность того, что при одном измерении некоторой физической величины будет допущена ошибка, превышающая заданную точность, равна 0,4. Произведено три независимых измерения. Найти вероятность того, что только в одном из них допущенная ошибка превысит заданную точность.

6. Партия электрических лампочек на 25% изготовлена первым заводом, на 35% - вторым, на 45% - третьим. Вероятность выпуска бракованных лампочек соответственно равна 0,03; 0,02; 0,01. Какова вероятность того, что наугад взятая лампочка окажется бракованной?

7. Монета брошена $2N$ раз (N велико). Найти вероятность того, что «герб» выпадет ровно N раз?

8. Закон распределения случайной величины X имеет вид:

X	-10	-5	0	5	10
P	0,2	0,2	0,1	0,2	P_2

Вычислить: p_5 , $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $D(2X-1)$,

$P(X>2)$, $P(X<5)$.

9. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^2/100, & 0 < x \leq 10, \\ 1, & 10 < x. \end{cases}$$

Определить : $f(x)$, $M(x)$, $D(x)$, $\sigma(x)$, $M(3x+2)$, $P(5 \leq x \leq 7)$.

Элементы математической статистики.

10. Два контролёра А и В расположили образцы изделий, изготовленных девятью мастерами в порядке ухудшения качества (в скобках помещены порядковые номера изделий одинакового качества):

(А) 1, 2, (3, 4, 5) (6, 7, 8, 9)

(В) 2, 1, 4, 3, 5, (6, 7) 8, 9.

Найти выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена между рангами изделий, присвоенными им двумя контролёрами.

11. Имеются данные о статистических показателях X и Y . Составить уравнение линейной регрессии Y по $\bar{Y}_x = a_0 + a_1 x$. X :

Найти линейный коэффициент корреляции r .

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить значимость a_0, a_1, r .

X	3,7	4,2	3,9	4,3	5	5,2	5,3
Y	11	12,4	15,2	16,6	17,2	18,1	19,2

12. С целью изучения статистического признака X проведено обследование. Результаты обследования представлены в таблице. Определите:

1) среднее значение признака X ; 2) дисперсию, среднее квадратическое отклонение; 3) коэффициент вариации; 4) моду

Зар.пл.(X), (грн.)	100-110	110-120	120-130	130-140	140-150	150-160	160-170	всего
Число рабочих	5	10	20	25	20	15	5	100

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1 семестр

1. Матрицы, их свойства. Действия с матрицами.
2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры.
4. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера
5. Решение систем линейных уравнений по методу Гаусса
6. Решение систем линейных уравнений матричным методом
7. Понятие вектора. Проекция вектора, координаты.
8. Линейные операции над векторами.
9. Скалярное произведение двух векторов: геометрический смысл, свойства
10. Векторное произведение векторов: геометрический смысл, свойства, вычисление в координатной форме.
11. Смешанное произведение векторов: геометрический смысл, свойства, вычисление в координатной форме.
12. Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Полярная система координат.

13. Виды уравнения прямой линии на плоскости: общее, каноническое и параметрическое уравнения.
14. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых .
15. Общее уравнение плоскости в пространстве. Взаимное положение плоскостей.
16. Прямая линия в пространстве. Взаимное положение прямой и плоскости в пространстве.
17. Общее уравнение линии 2-го порядка.
18. Уравнение окружности в декартовой и полярной системах координат.
19. Каноническое уравнение эллипса, его параметры.
20. Каноническое уравнение гиперболы, его параметры.
21. Каноническое уравнение параболы, его параметры.
22. Понятие о последовательностях и функциях.
23. Основные теоремы о пределах.
24. Бесконечно малые функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций.
25. Бесконечно большие функции.
26. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Основные свойства непрерывных функций.
27. Точки разрыва функции и их классификация.
28. Производная функции: механический и геометрический смысл. Основные правила дифференцирования.
29. Производная сложной, обратной, неявной и параметрически заданной функций.
30. Производные высших порядков.
31. Условия дифференцирования функции (основная и обратная теоремы).
32. Дифференциал функции и его связь с производной. Геометрический смысл.
33. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши).
34. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.
35. Условия возрастания и убывания функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
36. Исследование функции на выпуклость и вогнутость Точки перегиба. Асимптоты.
37. Общая схема исследования функции и построения графиков.

2 семестр

1. Функции многих переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частная производная.
2. Условия дифференцирования функции многих переменных. Полный дифференциал. Достаточные условия дифференцирования.

3. Производная сложной и неявно заданной функции. Частная производная и дифференциалы высших порядков.
4. Теорема о независимости результата дифференцирования от порядка дифференцирования.
5. Экстремум функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия. Условный экстремум.
6. Производная в данном направлении. Градиент.
7. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы. Формула Эйлера.
8. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена и рациональной дроби.
9. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Непосредственное интегрирование.
10. Интегрирование по частям и подстановкой.
11. Интегрирование простейших рациональных дробей.
12. Интегрирование правильной и неправильной рациональной дроби.
13. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок
14. Определенный интеграл и его свойства.
15. Производная определенного интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона - Лейбница.
16. Геометрические применения определенного интеграла.
17. Несобственные интегралы. Условия сходимости. Абсолютная и условная сходимости.
18. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения
19. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения.
20. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и линейные, в полных дифференциалах.
21. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши.
22. Линейные, дифференциальные уравнения высших порядков.
23. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения.
24. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
25. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.
26. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
27. Системы линейных дифференциальных уравнений.
28. Задачи, приводящие к понятию кратных интегралов. Определение и общие свойства кратных интегралов.
29. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных

координатах.

30. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах.

31. Геометрические и механические применения кратных интегралов.

32. Криволинейный интеграл по длине дуги: определение, вычисление, применение.

33. Криволинейный интеграл по координатам: определение, вычисление, применение.

34. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования.

35. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го родов.

36. Формулы Остроградского и Стокса.

3 семестр

1. Понятие дифференциальных уравнений в частных производных: их интегрирование.

2. Уравнения в частных производных математической физики. Канонические формы и классификация. Краевые задачи.

3. Волновое уравнение колебаний струны. Решение уравнения свободных колебаний струны методом Фурье.

4. Уравнение теплопроводности. Решения задачи Коши для уравнения теплопроводности методом Фурье.

5. Уравнения Лапласа. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа.

6. Числовые ряды. Сходимость и сумма числового ряда.

7. Необходимое условие сходимости ряда. Теоремы сравнения.

8. Признаки сходимости рядов с положительными членами: Даламбера, Коши, интегральный.

9. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.

10. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

11. Функциональные и степенные ряды. Свойства степенных рядов. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

12. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.

13. Применение разложения в степенные ряды для вычисления интегралов и решения ДР.

14. Ортогональная система тригонометрических функций. Коэффициенты Фурье. Условия Дирихле.

15. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций, определенных на интервале $(-\pi; +\pi)$ и на произвольном интервале.

16. Основные понятия теории вероятности: эксперимент, событие, пространство элементарных событий.

17. Относительная частота и статистическая вероятность. Классическое определение вероятности.

18. Алгебра событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые

события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

19. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

20. Повторные испытания: формула Бернулли, приближенные формулы Лапласа и Пуассона.

21. Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.

22. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

23. Основные дискретные распределения: биномиальное, геометрическое, пуассоновское.

24. Функция распределения и плотность распределения случайной величины; их применения.

25. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

26. Основные непрерывные распределения: равномерное, нормальное, показательное.

27. Математическая статистика. Выборки.

28. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке. Понятие о доверительных интервалах.

29. Элементы корреляционного анализа.

30. Уравнения линейной регрессии.

31. Степень связи и ее оценка по коэффициенту корреляции

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме 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 чёткие 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

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)