МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
естественнонаучных и
общеобразовательных дисциплин

С.Е. Зюзин
31.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.01 Математика

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

15.03.01 Машиностроение

2. Профиль подготовки:

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная, заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

6. Составители программы: Кодиров, Б.Р., доктор педагогических наук

7. Рекомендована: Научно-методическим советом Филиала от 30.05.2023 протокол № 8

8. Учебный год: ОФО – 2023-2024, 2024-2025 **Семестры:** 1-3

ЗФО – 2023-2024, 2024-2025 **Семестры:** уст, 1-4

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- овладение математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Задачи учебной дисциплины:

- повышение уровня фундаментальной математической подготовки;
- усиление прикладной направленности курса, ориентация на использование математических методов при решении прикладных задач;
- развитие у обучающихся логического и алгоритмического мышления, умения самостоятельно расширять и углублять математические знания.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

дисциплина Математика входит в блок Б1.О.04 «Профессиональный модуль» и относится к базовой части образовательной программы. Для освоения дисциплины Математика студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в рамках школьного курса математики.

Для изучения данной дисциплины необходимо:

знать*:* основные разделы математики; основные понятия базовых математических дисциплин и проявлять высокую степень их понимания, знать и уметь использовать их на соответствующем уровне; систему математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования; основные идеи и методы математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;

уметь: проводить доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее изученным, но тесно примыкающих к ним; решать математические задачи и проблемы различными методами и выбирать наиболее рациональный; решать математические задачи и проблемы из различных областей математики; читать и анализировать учебную и научную математическую литературу;

владеть: формулировкой основных теорем из различных математических курсов и умение их доказывать; математической терминологией, используемой при решении задач; навыками решения задач.

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в про-	ОПК-1.1	Демонстрирует знание фундаментальных естественнонаучных законов.	**Знать:** - основные понятия, законы и методы математики*;* - основные математические методы решения широкого круга типовых задач;- основные источники научно-технической информации по математическому моделированию и программным средствам математического моде-

	фессиональной деятельности	ОПК-1.2	Применяет общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач теоретического и прикладного характера в сфере профессиональной деятельности.	лирования. **Уметь:** - применять методы математического анализа при решении различных учебных задач; - применять современные средства и методы моделирования при решении учебных задач. **Владеть:** - навыками применения математических методов, средств и методов моделирования в профессиональной деятельности.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. – 19/684.

Форма промежуточной аттестации – *экзамен в 1,2,3 семестрах (офо) и 1, 3, 4 (зфо).*

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			1 семестр	2 семестр	3 семестр
Контактная работа		346	136	108	102
в том числе:	лекции	138	68	36	34
	практические	208	68	72	68
Самостоятельная работа		230	80	72	78
Форма промежуточной аттестации *(экзамен – 36час.)*		108	36	36	36
Итого:		684	252	216	216

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость					
		Всего	По семестрам				
			Уст.	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Контактная работа		72	8	10	22	12	20
12в том числе:	лекции	28	4	4	8	4	8
	практические	44	4	6	14	8	12
Самостоятельная работа		585	100	125	86	87	187
Форма промежуточной аттестации *(экзамен – 9 час.)*		27	–	9	–	9	9
Итого:		684	108	144	108	108	216

13.1. Содержание дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
семестр			
1. **ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**			
1.1.	Матрицы. Операции над матрицами. Определители	Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства.	
1.2.	Ранг матрицы. Обратная	Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга	

	матрица	матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы.	
1.3.	Критерий совместности Кронекера-Капелли.	Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли.	
1.4.	Формулы Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса	Решение системы n линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Определители n-го порядка и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу). Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера. Фундаментальная система решений. Метод Гаусса.	
2. **ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**			
2.1.	Векторы	Векторы. Определение. Обозначения. Операции над векторами. Пространство векторов Линейная независимость. Базис и координаты. Векторное произведение. Линейные операции над векторами. Проекция на ось. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведений.	
2.2.	Линии на плоскости	Уравнения прямых и кривых на плоскости. Уравнение прямой по точке и вектору нормали. Уравнение прямой по точке и угловому коэффициенту. Уравнение прямой по точке и направляющему вектору. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Угол между прямыми на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данной прямой. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка на плоскости. Гипербола. Парабола. Эллипс.	
2.3.	Уравнения плоскости и прямой в пространстве	Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности.	
3. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ			
3.1.	Введение в математический анализ	Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши. Арифметические свойства пределов. Переход к пределу в неравенствах. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.	
3.2.	Пределы. Функция и непрерывность функции действительной переменной	Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва, их классификация. Сравнение функций. Эквивалентные функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения.	
2 семестр			
3.3.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функ-	

		ций. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их применение. Производные и дифференциалы высших порядков. Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.	
3.4.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	
3.5	Неопределённый и определённый интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных дробей и некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.	
3 семестр			
4.ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ			
4.1.	Числовые ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость ряда. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды.	
4.2.	Функциональные ряды	Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов.	
5. **ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**			
5.1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.	

5.2.	Линейные уравнения и системы	Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Операционный метод.	
6.ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА			
6.1.	Случайные события	Пространство элементарных событий. Понятие случайного события. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.	
6.2.	Случайные величины. Системы случайных величин	Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.	
6.3.	Статистическое описание результатов наблюдений	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.	
6.4.	Статистические методы обработки результатов наблюдений	Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних.	
7.ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО			
7.1.	Элементы теории функции комплексного переменного	Комплексные числа. Функции комплексного переменного.	
2. Практические занятия			
1 семестр			
1. **ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**			
1.1.	Матрицы. Операции над матрицами. Определители	Матрицы. Операции над матрицами. Определители.	
1.2.	Ранг матрицы. Обратная матрица	Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Обратная матрица.	
1.3.	Критерий совместности Кронекера-Капелли.	Системы линейных уравнений. Критерий совместности Кронекера-Капелли.	
1.4.	Формулы Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса	Метод Гаусса. Формулы Крамера. Матричный метод. Системы линейных однородных уравнений.	
2. **ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**			
2.1.	Векторы	Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Пространство векторов. Линейная независимость. Базис и координаты. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их определения, основные свойства, способы вычисления	
2.2.	Линии на плоскости	Уравнения прямых и кривых на плоскости. Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой).	
2.3.	Уравнения плоскости и	Взаимное расположение двух прямых.	

	прямой в пространстве	Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка на плоскости. Гипербола. Парабола. Эллипс. Уравнения плоскости и их взаимное расположение. Прямая в пространстве.	
3. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ			
3.1.	Введение в математический анализ	Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики.	
3.2.	Пределы. Функция и непрерывность функции действительной переменной	Предел функции. Теоремы о пределах. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва, их классификация.	
2 семестр			
3.3.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Понятие функции, дифференцируемой в точке. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции на отрезке. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.	
3.4.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения. Частные приращения и полное приращение функции двух переменных. Частные производные и их вычисление. Повторное дифференцирование функции двух переменных. Частные дифференциалы и полный дифференциал функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление).	
3.5	Неопределённый и определённый интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница) и его приложения.	
3 семестр			
4.ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ			
4.1.	Числовые ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Действия с рядами. Положительные ряды. Признаки сходимости. Знакочередующиеся и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.	
4.2.	Функциональные ряды	Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.	
5. **ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**			
5.1.	Обыкновенные диффе-	Задачи, приводящие к дифференциальным урав-	

	ренциальные уравнения	нениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1 -го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	
5.2.	Линейные уравнения и системы	Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений 2-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	
6.ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА			
6.1.	Случайные события	Пространство элементарных событий. Понятие случайного события. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.	
6.2.	Случайные величины. Системы случайных величин	Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.	
6.3.	Статистическое описание результатов наблюдений	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.	
6.4.	Статистические методы обработки результатов наблюдений	Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних.	
7.ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО			
7.1.	Элементы теории функции комплексного переменного	Комплексные числа. Алгебраическая, показательная и тригонометрическая формы комплексного числа. Элементы теории функции комплексной переменой	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
Установочная сессия			
1. **ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**			
1.1.	Матрицы. Операции над матрицами. Определители	Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства.	

1.2.	Ранг матрицы. Обратная матрица	Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы.	
1.3.	Критерий совместности Кронекера-Капелли.	Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли.	
1.4.	Формулы Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса	Решение системы n линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Определители n-го порядка и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу). Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера. Фундаментальная система решений. Метод Гаусса.	
2. **ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**			
2.1.	Векторы	Векторы. Определение. Обозначения. Операции над векторами. Пространство векторов Линейная независимость. Базис и координаты. Векторное произведение. Линейные операции над векторами. Проекция на ось. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведений.	
2.2.	Линии на плоскости	Уравнения прямых и кривых на плоскости. Уравнение прямой по точке и вектору нормали. Уравнение прямой по точке и угловому коэффициенту. Уравнение прямой по точке и направляющему вектору. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Угол между прямыми на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данной прямой. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка на плоскости. Гипербола. Парабола. Эллипс.	
2.3.	Уравнения плоскости и прямой в пространстве	Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности.	
1 семестр			
3.МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ			
3.1.	Введение в математический анализ	Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши. Арифметические свойства пределов. Переход к пределу в неравенствах. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.	
3.2.	Пределы. Функция и непрерывность функции действительной переменной	Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва, их классификация. Сравнение функций. Эквивалентные функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения.	
3.3.	Дифференциальное исчисление функций одной	Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и диффе-	

	переменной	ренциала. Производная сложной и обратной функций. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их применение. Производные и дифференциалы высших порядков. Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.	
2 семестр			
3.4.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	
3.5	Неопределённый и определённый интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных дробей и некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.	
4.ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ			
4.1.	Числовые ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость ряда. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды.	
4.2.	Функциональные ряды	Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов.	
3. семестр			
5. **ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**			
5.1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых	

		задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.	
5.2.	Линейные уравнения и системы	Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Операционный метод.	
4 семестр			
6.ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА			
6.1.	Случайные события	Пространство элементарных событий. Понятие случайного события. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.	
6.2.	Случайные величины. Системы случайных величин	Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.	
6.3.	Статистическое описание результатов наблюдений	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.	
6.4.	Статистические методы обработки результатов наблюдений	Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних.	
7.ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО			
7.1.	Элементы теории функции комплексного переменного	Комплексные числа. Функции комплексного переменного.	
2. Практические занятия			
Установочная сессия			
1. **ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**			
1.1.	Матрицы. Операции над матрицами. Определители	Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства.	
1.2.	Ранг матрицы. Обратная матрица	Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы.	
1.3.	Критерий совместности Кронекера-Капелли.	Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли.	
1.4.	Формулы Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса	Решение системы n линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Определители n-го порядка и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу). Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера. Фундаментальная система решений. Метод Гаусса.	
2. **ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**			
2.1.	Векторы	Векторы. Определение. Обозначения. Операции над векторами. Пространство векторов Линейная	

		независимость. Базис и координаты. Векторное произведение. Линейные операции над векторами. Проекция на ось. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведений.	
2.2.	Линии на плоскости	Уравнения прямых и кривых на плоскости. Уравнение прямой по точке и вектору нормали. Уравнение прямой по точке и угловому коэффициенту. Уравнение прямой по точке и направляющему вектору. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Угол между прямыми на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данной прямой. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка на плоскости. Гипербола. Парабола. Эллипс.	
2.3.	Уравнения плоскости и прямой в пространстве	Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности.	
1 семестр			
3.МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ			
3.1.	Введение в математический анализ	Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Предел числовой последовательности.	
3.2.	Пределы. Функция и непрерывность функции действительной переменной	Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва, их классификация.	
3.3.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Точки экстремума функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.	
2 семестр			
3.4.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Польный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	
3.5	Неопределённый и определённый интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных дробей и некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограни-	

		ченных функций, их основные свойства.	
4.ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ			
4.1.	Числовые ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость ряда. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды.	
4.2.	Функциональные ряды	Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов.	
3 семестр			
5. **ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**			
5.1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.	
5.2.	Линейные уравнения и системы	Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Операционный метод.	
4 семестр			
6.ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА			
6.1.	Случайные события	Пространство элементарных событий. Понятие случайного события. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.	
6.2.	Случайные величины. Системы случайных величин	Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.	
6.3.	Статистическое описание результатов наблюдений	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.	
6.4.	Статистические методы обработки результатов наблюдений	Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних.	
7.ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО			
7.1.	Элементы теории функции комплексного пере-	Комплексные числа. Алгебраическая, показательная и тригонометрическая формы комплексного	

	менного	числа. Элементы теории функции комплексной переменой	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы(раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1 семестр						
1	Матрицы. Операции над матрицами. Определители	6	10	0	8	24
2	Ранг матрицы. Обратная матрица	4	6	0	4	14
3	Критерий совместности Кронекера-Капелли.	4	4	0	5	13
4	Формулы Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса	2	2	0	5	9
5	Векторы	10	8	0	10	28
6	Линии на плоскости	12	10	0	12	34
7	Уравнения плоскости и прямой в пространстве	10	8	0	12	30
8	Введение в математический анализ	8	6	0	12	26
9	Пределы. Функция и непрерывность функции действительной переменной	12	14	0	12	38
10	Экзамен					36
	Итого:	68	68	0	80	252
2 семестр						
11	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	10	14	0	24	48
12	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	10	20	0	24	54
13	Неопределённый и определённый интеграл	16	38	0	24	78
	Экзамен					36
	Итого:	36	72	0	72	216
3 семестр						
14	Числовые ряды	4	8	0	8	20
15	Функциональные ряды	4	6	0	6	16
16	Обыкновенные дифференциальные уравнения	6	12	0	14	32
17	Линейные уравнения и системы	4	6	0	6	16
18	Случайные события	4	8	0	8	
19	Случайные величины. Системы случайных величин	4	8	0	10	22
20	Статистическое описание результатов наблюдений	2	6	0	8	16
21	Статистические методы обработки результатов наблюдений	2	6	0	8	16

22	Элементы теории функции комплексного переменного	4	6	0	8	18
	Экзамен					36
	Итого:	34	68	0	78	216
	Всего:	138	208	0	230	684

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы(раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
установочная сессия						
1	Матрицы. Операции над матрицами. Определители	0,5	0,5	0	19	20
2	Ранг матрицы. Обратная матрица	0,5	0,5	0	18	19
3	Критерий совместности Кронекера-Капелли.	0,5	0,5	0	9	10
4	Формулы Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса	0,5	0,5	0	17	18
5	Векторы	1	0,5	0	16,5	18
6	Линии на плоскости	1	0,5	0	10,5	12
7	Уравнения плоскости и прямой в пространстве		1	0	10	11
	Итого:	4	4	0	100	108
1 семестр						
8	Введение в математический анализ	2	2	0	40	44
9	Пределы. Функция и непрерывность функции действительной переменной		2	0	42	44
10	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	2	2	0	43	47
	Экзамен					9
	Итого:	4	6	0	125	144
2 семестр						
11	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2	4	0	22	28
12	Неопределённый и определённый интеграл	2	4	0	22	28
13	Числовые ряды	2	3	0	21	26
14	Функциональные ряды	2	3	0	21	26
	Итого:	8	14	0	86	108
3 семестр						
15	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	4	0	47	53
16	Линейные уравнения и системы	2	4	0	40	46
	Экзамен					9
	Итого:	4	8	0	87	108
4 семестр						
17	Случайные события	2	2	0	36	40
18	Случайные величины. Системы случайных величин	2	2	0	36	40
19	Статистическое описание результатов наблю-	1	2	0	36	39

	дений					
20	Статистические методы обработки результатов наблюдений	1	2	0	39	42
21	Элементы теории функции комплексного переменного	2	4	0	40	46
	Экзамен					9
	Итого:	8	12	0	187	216
	Всего:	28	44	0	585	684

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины: Приступая к изучению учебной дисциплины, целесообразно ознакомиться с учебной программой дисциплины, электронный вариант которой размещён на сайте БФ ВГУ.

Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины в подготовке будущего выпускника, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и практические занятия.

Подготовка к практическим занятиям ведется на основе их планов. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Кроме того, следует изучить образцы выполнения задач и упражнений (если такие предусмотрены).

Рекомендуется использовать различные формы выделения наиболее сложного, нового, непонятного материала, который требует дополнительной проработки: можно пометить его знаком вопроса (или записать на полях сам вопрос), цветом, размером букв и т.п. – это поможет быстро найти материал, вызвавший трудности, и в конце лекции(или сразу же, попутно) задать вопрос преподавателю (не следует оставлять непонятый материал без дополнительной проработки, без него иногда бывает невозможно понять последующие темы). Материал уже знакомый или понятный нуждается в меньшей детализации – это поможет сэкономить усилия во время конспектирования.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения основную литературу, просмотреть и дополнить конспекты лекции, ознакомиться с дополнительной литературой – это поможет усвоить и закрепить полученные знания. Кроме того, к каждой теме в планах практических занятий даются практические задания, которые также необходимо выполнить самостоятельно во время подготовки к занятию.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Необходимо обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Для достижения планируемых результатов обучения используются групповые дискуссии, анализ ситуаций.

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится преподавателем, как правило, на последнем занятии по результатам работы обучающихся в семестре. Рекомендуется использовать источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Окунев Л.Я. Высшая алгебра: учеб.- СПб: Лань, 2009
2	Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Задачи по высшей алгебре: учеб. пос. для вузов.- СПб: Лань, 2008
3	Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа: учеб. для вузов: в 2-х ч. Ч.1: - 9-е изд., стер.- СПб.: Лань, 2008
4	Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа: учеб. для вузов: в 2-х ч. Ч.2: - 9-е изд., стер.- СПб.: Лань, 2008
5	Виленкин, И. В. Высшая математика. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное и интегральное исчисление / И.В. Виленкин, В.М. Гробер. - 6-е изд.. - Ростов н/Д : Феникс, 2011 - 414 с.
6	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : полный курс /Д.Т. Письменный. - 11-е изд. - Москва : Айрис пресс, 2013 - 602 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
7	Ляпин Е.С., Евсеев А.Е. Алгебра и теория чисел: учеб. пос.: ч. 2.- М.: Просвещение, 1978
8	Фадеев Д.К. Лекции по алгебре: учеб. пос. для вузов.- СПб: Лань, 2007
9	Архипов Г.И. и др. Лекции по математическому анализу: учеб. для вузов.- М.: Дрофа, 2008
10	Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: учеб. пос.- 5-е изд., стер.- СПб: Лань, 2009

в) информационные электронно-образовательные ресурсы**:**

№ п/п	Источник
11	Ильин, В.А. Основы математического анализа : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - Москва : Физмат-лит, 2009. - Ч. I. - 647 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 1). - ISBN 978-5-9221-0902-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76686 (16.08.2021).
12	Туганбаев, А.А. Линейная алгебра : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - Москва : Флинта, 2012. - 74 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115141 (14.08.2021).
13	http://encycl.yandex.ru (Энциклопедии и словари).
14	http://www.intuit.ru/department/mathematics/intmath/ (Вводный курс в высшую математику. Рассматриваются основы высшей математики для «нематематических» специальностей. Изложение сопровождается большим количеством специально подобранных примеров, поясняющих суть исследуемых понятий и фактов).
15	http://mathelp.spb.ru (Лекции, учебники on-line, web-сервисы по высшей математике в помощь студентам).
16	http://mathem.by.ru (Справочная информация по математическим дисциплинам).
17	http://www.exponenta.ru (Материалы по высшей математике).
18	http://teorver-online.narod.ru/teorver73.html (Манита А. Д. Теория вероятностей и математическая статистика. Интернет-учебник).

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Методические материалы
2	Геворкян, Э.А. Математика. Математический анализ : учебно-методический комплекс / Э.А. Геворкян, А.Н. Малахов. - Москва : Евразийский открытый институт, 2010. - 343 с. - ISBN 978-5-374-00369-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93168 (16.08.2021).
3	Сборник задач по алгебре: учеб. пос. для вузов/ под ред. А.И. Кострикина.- М.: Наука, 1987

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины проводятся различные типы лекций: лекция-визуализация, лекция с остановками, проблемная лекция. Практические занятия предполагают активную деятельность обучающихся по анализу изученного материала.

При реализации дисциплины используются **информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:**

–Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru/
–Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/
–Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:
Программное обеспечение:

- Win10 (или Win7), OfficeProPlus 2010
- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer
- STDU Viewer version 1.6.2.0
- 7-Zip
- GIMP GNU Image Manipulation Program
- Tux Paint

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Тема 1. Матрицы. Операции над матрицами. Определители	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
2.	Тема 2. Ранг матрицы. Обратная матрица	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
3.	Тема 3. Критерий совместности Кронекера-Капелли.	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
4.	Тема 4. Формулы Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
5.	Тема 5. Векторы	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
6.	Тема 6. Линии на плоскости	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
7.	Тема 7. Уравнения плоскости и прямой в пространстве	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса

				Самостоятельная работа Контрольная работа
8.	Тема 8. Введение в математический анализ	ОПК-1.1	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
9.	Тема 9. Пределы. Функция и непрерывность функции действительной переменной	ОПК-1.1	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
10.	Тема 10. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
11.	Тема 11. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
12.	Тема 12. Неопределённый и определённый интеграл	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
13.	Тема 13. Числовые ряды	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
14.	Тема 14. Функциональные ряды	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
15.	Тема 15. Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
16.	Тема 16. и системы	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
17.	Тема 17. Случайные события	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
18.	Тема 18. Случайные величины. Системы	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной прора-

	случайных величин			ботки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
19	Тема 19. Статистическое описание результатов наблюдений	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
20.	Тема 20. Статистические методы обработки результатов наблюдений	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
21.	Тема 21. Элементы теории функции комплексного переменного	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса Самостоятельная работа Контрольная работа
Промежуточная аттестация: форма контроля – экзамен (в 3-х семестрах)				Перечень вопросов

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: контрольных, тестовых заданий.

20.1.1 Тестовые задания

Тест по теме Матрицы

1.Порядок может быть только у матрицы следующего вида:

A. прямоугольной
B. квадратной
C. любой
D. матрицы-строки

2. Диагональной называется матрица, у которой

A.все элементы вне главной диагонали равны нулю
B. все элементы главной диагонали равны нулю
C. все элементы на главной и побочной диагоналях равны нулю
D. все элементы первой строки равны нулю

3. Скалярной матрицей называется матрица, у которой

A.все элементы отличны от нуля
B. все элементы равны нулю
C. элементы, стоящие на главной диагонали, равны одному и тому же числу, отличному от нуля, а все прочие равны нулю
D. все диагональные элементы равны единице

4. Неособенной матрицей называется матрица, у которой

A.определитель не равен нулю
B. определитель равен единице
C. число строк равно числу столбцов
D. число строк не равно числу столбцов

5. Произведение матриц вычисляется следующим образом:

A. Каждый элемент соответствующего столбца первой матрицы умножается на каждый элемент такого же по порядку столбца второй матрицы и их произведение записывается в элемент соответствующего столбца матрицы-произведения

B. Каждый элемент соответствующего столбца первой матрицы складывается с каждым элементом такого же по порядку столбца второй матрицы и их сумма записывается в элемент соответствующего столбца матрицы-произведения
C. Каждый элемент соответствующего столбца первой матрицы умножается на каждый элемент такой же по порядку строки второй матрицы и их произведение записывается в элемент соответствующего столбца матрицы-произведения
D. Каждый элемент каждой строки первой матрицы умножается на соответствующий по порядку элемент каждого столбца второй матрицы и их сумма записывается в элемент, первый индекс которого равен номеру строки первой матрицы, а второй индекс – номеру столбца второй матрицы

6. Определитель произведения двух квадратных матриц равен

A. произведению их определителей
B. сумме их определителей
C. нулю
D. единице

7. Обратная матрица для особой матрицы

A. существует и только одна
B. существует, причём несколько
C. существует и это транспонированная матрица
D. не существует

8. Присоединённой матрицей к квадратной матрице является

A. матрица того же порядка
B. матрица, определитель которой равен определителю данной матрицы
C. матрица порядка на один меньше, чем у данной матрицы
D. такая матрица, что произведение их определителей равно единице

9. Чтобы вычислить произведение матрицы на число, нужно

A. умножить элементы главной диагонали на число
B. умножить элементы первой строки на число
C. умножить каждый элемент на число
D. умножить элементы первого столбца на число

10. Какое свойство не является свойством суммы матриц:

A. коммутативность
B. Нарративность
C. Ассоциативность
D. дистрибутивность

11. Найти произведение матриц A и B, если

$$A=\begin{pmatrix}3 & 1 & 1\\ 2 & 1 & 2\\ 1 & 2 & 3\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}1 & 1 & -1\\ 2 & -1 & 1\\ 1 & 0 & 1\end{pmatrix}$$

A. $C=\begin{pmatrix}1 & 2 & 2\\ 3 & 1 & 0\\ 1 & 1 & 4\end{pmatrix}$

B. $C=\begin{pmatrix}1 & -2 & 2\\ 3 & -1 & 0\\ 1 & 1 & 4\end{pmatrix}$

C. $C=\begin{pmatrix}1 & 2 & 2\\ -3 & -1 & 0\\ 1 & 0 & 4\end{pmatrix}$

D. $C=\begin{pmatrix}6 & 2 & -1\\ 6 & 1 & 1\\ 8 & -1 & 4\end{pmatrix}$

12. **Обратной к матрице** $\begin{pmatrix}8 & 1\\ 23 & 3\end{pmatrix}$ **является матрица**

A. $\begin{pmatrix}3 & -1\\ -23 & 8\end{pmatrix}$

B. $\begin{pmatrix}-8 & -1\\ -23 & -3\end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix}8 & 1\\ 23 & 3\end{pmatrix}$

D. $\begin{pmatrix}\frac{1}{8} & 1\\ \frac{1}{23} & \frac{1}{3}\end{pmatrix}$

13.**Выражение** $\left(AB^{-1}\right)^{-1}$ **эквивалентно**

A. $A^{-1}B^{-1}$

B. BA^{-1}

C. $B^{-1}A^{-1}$

D. $A^{-1}B$

14. Произведение матриц $\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ 2 & 1 & 5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}3 & 4\\ 3 & 4\\ 3 & 1\end{pmatrix}$ **равно**

A. $\begin{pmatrix}18 & 15\\ 24 & 17\end{pmatrix}$

B. $\begin{pmatrix}-11 & -10 & -29\\ -11 & -10 & -29\\ -5 & -7 & -14\end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix}19 & 15\\ 24 & 18\end{pmatrix}$

D. $\begin{pmatrix}10 & 10 & 29\\ 11 & 9 & 29\\ 5 & 7 & 13\end{pmatrix}$

15. Заданы матрицы $A=\begin{pmatrix}-10 & -9\\ 7 & 7\end{pmatrix}$ **и** $B=\begin{pmatrix}9 & 8\end{pmatrix}$**. Произведение** BA **равно**

A. $\begin{pmatrix}34 & 25\end{pmatrix}$

B. $\begin{pmatrix}-34 & -25\end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix} -162 \\ 119 \end{pmatrix}$

D. $\begin{pmatrix} -34 \\ -25 \end{pmatrix}$

Тест по теме определители

1. Определитель это:

A. Начало формы
B. Число
C. Матрица
D. Множество
E. Последовательность

2. **Порядок определителя – это**:

A. Диапазон значений его элементов
B. Значение
C. Число его строк и столбцов
D. Сумма индексов первого элемента первой строки

3. Правило треугольников это:

A. Правило преобразования определителя
B. Правило вычисления определителя третьего порядка
C. Правило вычисления определителя любого порядка
D. Правило образования миноров исходного определителя

4. **Минор определителя это**:

A. Сумма элементов главной диагонали
B. Произведение элементов главной диагонали
C. Другой определитель
D. Значение определителя, взятое с обратным знаком

5. Треугольный определитель равен:

A. Произведению элементов главной диагонали
B. Нулю
C. Единице
D. Разнице произведений элементов главной и побочной диагонали

6. Если к элементам какой-либо строки или столбца прибавить произведение соответствующих элементов другой строки или столбца на постоянный множитель, то:

A. Значение определителя будет умножено на постоянный множитель
B. Определитель будет преобразован в минор
C. Значение определителя не изменится
D. Ни один из предыдущих ответов не верен

7. Определитель $\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 7 \end{vmatrix}$ равен:

A. 16
B. 26
C. -16
D. 21

8. По отношению к определителю $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$ транспонированным будет определитель:

A. $\begin{vmatrix} 6 & 5 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}$

B. $\begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 1 & 5 \end{vmatrix}$

C. $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 6 \end{vmatrix}$

D. ни один из ответов не верен

9. Если в определителе поменять местами два соседних параллельных ряда (строки или столбцы), то значение определителя:

A. будет равен нулю
B. будет равен единице
C. поменяет знак на противоположный
D. не изменится

10. Чему равен определитель $\begin{vmatrix} 6 & 5 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}$

A. 0
B. -4
C. 7
D. 5

11. **Определитель матрицы** $\begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$ **равен**

A. 25

B. $\begin{pmatrix} -7 & -9 \\ -5 & -10 \end{pmatrix}$

C. 115

D. 50

12. Определитель матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -10 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 10 \end{pmatrix}$ **равен**

A. -9

B. 9

C. 11

D. 22

13. Определитель матрицы $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 5 \\ 8 & 1 & 1 \\ 8 & 0 & 5 \end{pmatrix}$ **равен**

A. 15

B. 65

C. 115

D. -15

14. Определитель матрицы $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -5 \\ -6 & 0 & 5 \\ 2 & 5 & 6 \end{pmatrix}$ **равен**

A. -25

B. 25

C. 40

D. 80

15. Вычислить определитель

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 5 \\ 1 & 0 & -4 \\ 2 & 1 & -1 \end{vmatrix}.$$

A.-24
B.24
C.-34
D.34

Тест по теме Производная, дифференциал и их применение

1.Чему равна производная 5?

A. 5
B. 1
C. 0
D. 25

2. Чему равна $\left(\frac{1}{x^3}\right)'$ **?**

A. $\frac{9}{x^3}$

B. $\frac{3}{x^3}$

C. $\frac{3}{x^4}$

D. $-\frac{3}{x^4}$

3. Если две дифференцируемые функции отличаются на постоянное слагаемое, то

A. Их производные равны
B. Их производные различаются на разность постоянных слагаемых
C. Вопрос о различии их производных установить не удаётся
D. Следует применять правило дифференцирования сложной функции

4.Почему дифференциал функции можно использовать в приближенных вычислениях?

A. Дифференциал всегда является целым числом
B. Различные формы записи дифференциала означают одно и то же
C. Дифференциал обладает свойствами, аналогичными свойствам производной

D. Чем меньше приращение независимой переменной, тем большую долю приращения функции составляет дифференциал

5.Дифференцируемая функция может иметь экстремум в тех точках, где

A. Производная не существует
B. Производная равна нулю
C. Производная равна нулю или не существует
D. Производная меньше нуля

6.Если предел отношения производных представляет собой неопределённость, то можно

A. Применить признак Коши
B. Применить признак Даламбера
C. Применить формулу Лейбница
D. Применить правило Лопиталя

7.Что из ниже приведённого не является видом асимптот:

A. Вертикальные
B. Горизонтальные
C. Касательные
D. Наклонные

8.Какое высказывание неверно относительно касательной к графику функции?

A. касательная касается графика функции в одной точке
B. направление касательной совпадает с направлением нормали
C. значение производной в точке равно угловому коэффициенту касательной к графику функции
D. через точку касания не могут проходить несколько касательных под разными углами

9.Если во всех точках некоторого интервала $f''(x) < 0$, то неверно:

A. Кривая выпукла в этом интервале
B. График находится ниже любой касательной
C. Функция имеет минимум
D. Исследованы знаки второй производной слева и справа от каждой возможной точки

10.Чему равна $\left(\sin^2 x\right)'$?

A. $\operatorname{ctg} x$
B. $\sin 2x$
C. $\cos 2x$
D. $\cos^2 x$

11. $f(x) = 4\sin x$
$Найдите\ f'\left(-\frac{\pi}{3}\right)$

A. -2
B. $\sqrt{3}$
C. $-\sqrt{3}$
D. 2

12. $f(x) = (3-2x)(2x+3)$
$Найдите\ f'(-2)$

A. -16
B. 17
C. 16
D. -17

13. $\varphi(x)=\dfrac{2+x^2}{x}$

$Найдите\,\varphi'(-1)$

A. 3
B. 1
C. -1
D. -3

14.Производная функции $f(x)=x\cos(x+3)+7$ **равна**

A. $\cos(x+3)-x\sin(x+3)$

B. $x\sin(x+3)+7$

C. $\sin(x+3)$

D. $\sin(x+3)-x\cos(x+3)$

15. Производная функции $f(x)=7\cos(\sqrt{x-9})$ **равна**

A. $-7\sin(\sqrt{x-9})$

B. $-\dfrac{7}{2\sqrt{x-9}}\sin(\sqrt{x-9})$

C. $\cos(\sqrt{x-9})+\dfrac{7}{2\sqrt{x-9}}\sin(\sqrt{x-9})$

D. $\dfrac{7}{2\sqrt{x-9}}-7\sin(\sqrt{x-9})$

$\dfrac{5x}{(x-10)^2}$

Тест по теме Векторы

1.**Какое высказывание является лишним при определении двух равных векторов?**

A. Направлены в одну и ту же сторону
B. Параллельны
C. Имеют равные длины
D. Описывают одно и то же физическое явление

2. **Векторы называются коллинеарными, если**

A. Их сумма равна нулю
B. Они расположены на одной или параллельных прямых
C. Они служат диагоналями параллелограмма
D. Они перпендикулярны

3. **Ортом называется**

A. Вектор единичной длины, направление которого совпадает с направлением оси
B. Проекция любого вектора на ось
C. Длина векторного произведения векторов
D. Длина скалярного произведения векторов

4. **Два вектора называются ортогональными, если**

A. Их длины равны
B. Они расположены на одной прямой
C. Их скалярное произведение равно нулю
D. Для их координат не определена операция умножения

5. **Какое высказывание не относится к линейной зависимости векторов?**

A. Условие - коллинеарность двух векторов

B. Линейная комбинация равна нулю и хотя бы один из коэффициентов линейной комбинации отличен от нуля
C. Условие – компланарность трёх векторов
D. Сумма векторов равна единичному орту

6. **Три вектора называются упорядоченной тройкой, если**

A. их длины равны между собой и равны единице
B. указано, какой из этих векторов является первым, какой - вторым и какой – третьим
C. их координаты пропорциональны
D. треугольник, построенный на этих векторах, является равнобедренным

7. **Понятие правой и левой тройки теряет смысл для следующих векторов:**

A. Компланарных
B. Равных по длине
C. Ортогональных
D. Длины которых пропорциональны

8. **Площадь треугольника, построенного на приведённых к общему началу двух векторах, равна**

A. Длине векторного произведения этих векторов
B. Половине длины векторного произведения этих векторов
C. Длине векторного произведения этих векторов умноженной на 2
D. Разности длины векторного произведения этих векторов и суммы их длин

9. **Какое высказывание не относится к понятию компланарности трёх векторов?**

A. Они лежат в одной плоскости
B. Их смешанное произведение равно нулю
C. Равен нулю определитель, строками которого служат координаты этих векторов
D. Их сумма даёт нулевой вектор

10.**Среди двух неколлинеарных векторов не может быть**:

A. Вектора, длина которого равна длине орта
B. Нулевого вектора
C. Единичного вектора
D. Вектора, длина которого равна длине другого вектора, умноженного на некоторое число

11. Определите координаты вектора $\vec{a}+\vec{b}$, если $\vec{a}\{3;-4\}$ и $\vec{b}\{1;7\}$

A. {2; –11};
B. {4; 3};
C. {4; –3};
D. {4; 7}.

12. Координаты отрезка СА имеют координаты С(5;1) и А (3; -7), тогда координаты точки М – середины отрезка СА

A. (4; –4);
B. (–2; 2);
C. (3; –4);
D. (4; –3).

13. В треугольнике АВС даны стороны АВ=5см, ВС=6см, АС=8см, Найдите величину $|\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}-\overrightarrow{AC}|$.

A. 19 см;
B. 7 см;
C.0 см;
D. 3 см.

14. $\vec{a}=\frac{1}{5}\vec{x}-\frac{1}{2}\vec{b}$, тогда $\vec{x}$ равен

1) $\vec{a}+2\vec{b}$; 2) $5\vec{a}+\vec{b}$; 3) $5\vec{a}-2\vec{b}$; 4) $5\vec{a}+2{,}5\vec{b}$;

A. 1;
B 2;
C. 3;

D. 4.

15.В ромбе ABCD, сторона AB=12см и диагональ 6см. Найдите угол между векторами $\overrightarrow{DB}$ и $\overrightarrow{AC}$. Ответ дайте в градусах.

A. 90;
B. 45;
C. 30;
D. 60.

Тест по теме Дифференциальные уравнения

1.Общим решением дифференциального уравнения n-го порядка называется

A. Решение, в котором произвольным постоянным придаются конкретные числовые значения
B. Решение, содержащее n независимых произвольных постоянных
C. Решение, выраженное относительно независимой переменной
D. Решение, полученное без интегрирования

2. Дано уравнение вида $y''=f(x)$. Что не относится к цели введения новой функции $z(x)$?

A. $z(x)=y'$
B. $z'(x)=y''$
C. $z(x)=y'''$
D. $z'(x)=f(x)$

3. Решением какого уравнения будет функция, выраженная через значение интеграла от правой части уравнения?

A. $9ydy=\frac{dx}{\cos^2 x}$
B. $y'=x+\sin x$
C. $2ydy=\ln x\,dx$
D. $(1+x)dy=2y\,dx$

4.Отношение двух однородных функций одинаковых степеней есть однородная функция

A. Нулевой степени
B. Первой степени
C. Второй степени
D. Степени на одну ниже степеней исходных функций

5.Какое высказывание не отражает признак уравнения в полных дифференциалах?

A. Левая часть уравнения представляет собой сумму частных дифференциалов
B. Частная производная по одной переменной одного слагаемого и частная производная по другой переменной другого слагаемого равны
C. Общее решение в неявном виде определяется уравнением $F(x, y) = C$
D. Выражение, зависящее от y, входит только в левую часть, а выражение, зависящее от x - только в правую часть

6.Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами содержит тригонометрические функции, если

A. Определитель Вронского равен нулю
B. Корни характеристического уравнения – комплексные
C. Корни характеристического уравнения - действительные и различные
D. Корни характеристического уравнения - вещественные и равные

7.Из тождества, возможного при равенстве коэффициентов при одинаковых степенях x, получают

A. Корни характеристического уравнения
B. Решение однородного уравнения
C. Дифференциальное уравнение более низкого порядка
D. Систему уравнений

8. При решении линейного дифференциального уравнения первого порядка не применяется

A. Замена переменной
B. Разделение переменных
C. Метод неопределённых коэффициентов
A. Интегрирование по частям

9.Первым шагом решения уравнения $xy'+y=\ln x+1$ **является:**

A. Почленное деление уравнения на x
B. Перенос логарифма в левую часть
C. Перенос правой части в левую часть
D. Нахождение логарифма

10.**Частное решение уравнения вида** $y''-py'=f(x)$**, где правая часть – многочлен первой степени, следует искать в виде**

A. $Y=x(Ax+C)$
B. $Y=x(Ax^2+Bx+C)$
C. $Y=x(Ax+B)$
D. $Y=x(Ax^2+Bx)$

11. **Общим решением дифференциального уравнения** $y''-17y'+60y=0$ **является**

A. $C_1e^{5x}+C_2e^{12x}$
B. $C_1e^{-5x}+C_2\sin(12x)$
C. $C_1\cos(5x)+C_2\sin(12x)$
D. $C_1e^{24x}+C_2e^{6x}$

12. Найти частное решение дифференциального уравнения. $y''+y'-\frac{3}{4}=0$**,** $y(0)=6,\ y'(0)=1$**.**

A. $y=5\cdot e^{\frac{x}{2}}+e^{-\frac{3}{2}x}$,
B. $y=e^{-2x}(C_1+C_2x)$.
C. $y=C_1e^{2x}+C_2e^{3x}$
D. $y=e^{-\frac{x}{2}}\left(C_1\cos\frac{\sqrt{3}}{2}x+C_2\sin\frac{\sqrt{3}}{2}x\right)$.

13. Проинтегрировать уравнение $y''+y'+y=0$**.**

A. $y=5\cdot e^{\frac{x}{2}}+e^{-\frac{3}{2}x}$
B. $y=C_1e^{2x}+C_2e^{3x}$

C. $y = e^{-\frac{x}{2}}\left(C_1 \cos\frac{\sqrt{3}}{2}x + C_2 \sin\frac{\sqrt{3}}{2}x\right)$.

D. $y = e^{-2x}(C_1 + C_2 x)$

14. Найти общее решение уравнения $y'' + 4y' + 4y = 0$**.**

A. $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$

B. $y = e^{-2x}(C_1 + C_2 x)$.

C. $y = 5 \cdot e^{\frac{x}{2}} + e^{-\frac{3}{2}x}$

D. $y = e^{-\frac{x}{2}}\left(C_1 \cos\frac{\sqrt{3}}{2}x + C_2 \sin\frac{\sqrt{3}}{2}x\right)$

15.Найти общее решение уравнения $y'' - 5y' + 6y = 0$**.**

A. $y = e^{-\frac{x}{2}}\left(C_1 \cos\frac{\sqrt{3}}{2}x + C_2 \sin\frac{\sqrt{3}}{2}x\right)$

B. $y = 5 \cdot e^{\frac{x}{2}} + e^{-\frac{3}{2}x}$

C. $y = e^{-2x}(C_1 + C_2 x)$

D. $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$

Контрольная работа №1

Тема: Операции над матрицами. Определители

1. Вычислить определитель двумя способами: а) разложением по элементам первой строки; б) по правилу треугольника

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 0 & 2 & 4 \\ 3 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

2. Даны две матрицы А и В. Найти: а) АВ; б) ВА

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Найти матрицу, обратную матрице

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 0 & 4 & -1 \\ 5 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Контрольная работа №2

Тема: Системы линейных уравнений

1.Решить систему по формулам Крамера

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

2. Пользуясь методом Гаусса, решить систему уравнений

$$\begin{cases} 3x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 = 9 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

3. Пользуясь матричным методом (с помощью обратной матрицы), решить систему уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 0; \end{cases}$

Контрольная работа №3

Тема: Пределы

1. Найти указанные пределы:

а) $\lim\limits_{x\to -3} \dfrac{2x^2+5x-3}{3x^2+10x+3}$; б) $\lim\limits_{x\to 4} \dfrac{x^3-64}{7x^2-27x-4}$.

2. Найти указанные пределы:

а) $\lim\limits_{x\to \infty} \dfrac{5x^2-3x-1}{3x^2+x-5}$; б) $\lim\limits_{x\to \infty} \dfrac{7x^3+3x-4}{2x^2-5x+1}$.

3. Найти указанные пределы:

а) $\lim\limits_{x\to -\infty} \dfrac{7x+4}{3x^3-5x+1}$; б) $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{\sqrt{4x+1}-3}{x^3-8}$.

4. Найти указанные пределы:

а) $\lim\limits_{x\to \infty} \left(\dfrac{4-2x}{1-2x}\right)^{x+1}$; б) $\lim\limits_{x\to -\infty} \left(\dfrac{4x+5}{4x-2}\right)^{3x}$.

5. Найти указанные пределы:

а) $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\cos x - \cos^3 x}{5x^2}$; б) $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\ln(1+x)}{3^{2x}-1}$.

Контрольная работа №4

Тема: Производная и дифференциал функции

1. Пользуясь определением производной, найти производные следующих функций:

а) $y = x^4 - 5\cdot x^2 + 3\cdot x + 1$;

б) $y = tg\,\dfrac{x}{3}$;

в) $y = a^{x^2}$.

2. Пользуясь общими выражениями дифференцирования, найти производные следующих функций:

а) $f(x) = (x-2)^4$. Найти $f'(0),\ f'(2),\ f'(-2),\ f'(\pi)$.

б) $y = e^{arctg\sqrt{x}} \cdot (x^2 + 3\cdot x)$;

в) $y = \sqrt{1+x^2} + x\cdot \arcsin x$;

г) $y = \left(\sqrt{x}\right)^x$;

д) $y = \ln \dfrac{x-1}{2\cdot x+1}$.

3. Найти $\dfrac{dy}{dx}$ и $\dfrac{d^2y}{dx^2}$ функции, заданной параметрически:

$$\left.\begin{aligned} x &= 2\cdot t \\ y &= t^2+1 \end{aligned}\right\}$$

4. Найти приращение Δy и дифференциал dy функции $y = x^2 - 3\cdot x + 4$ в точке x=2 при $\Delta x = 1; 0,1;\ 0,01$. Найти для каждого значения Δx абсолютную погрешность $|\Delta y - dy|$ и относительную погрешность $\left|\frac{\Delta y - dy}{\Delta y}\right|$, которые допускаются при замене приращения дифференциалом.

5. Используя понятие дифференциала, найти приближенно значение $tg\,44^o 45^/$. Результат сравнить с табличным.

$$y = \frac{3x-1}{5x+6}$$

Контрольная работа №5

Тема Неопределенный и определенный интегралы

1) Применяя метод непосредственного интегрирования, вычислить интегралы

а) $\int \frac{dx}{16-x^4}$; б) $\int e^x\left(1+\frac{e^{-x}}{\cos^2 x}\right)dx$

2)Применяя метод подстановки, вычислить интегралы

а) $\int \cos^3 x \sin x dx$ б) $\int \frac{dx}{x(1+\ln x)}$

3) С помощью метода интегрирования по частям вычислить интегралы

а) $\int xe^{5x}dx$ б) $\int x\sin x dx$

4. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_0^{\pi}(2x+\sin 2x)dx$ б) $\int_{1/2}^{1}\sqrt{4x-2}dx$ в) $\int_0^1 xe^x$ г) $\int_1^3 \frac{dx}{x^2+x}$

5. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

а) $\int_3^{\infty}\frac{x^2dx}{x^2+4}$ б) $\int_0^1 \frac{\ln x}{\sqrt{x}}dx$

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = x^3$, $y = x^2$, $x = -2$, $x = 1$.

б) $\rho = 3-2\cos\varphi$, $\beta = \frac{1}{2}$

7. Вычислить длину дуги кривой $y = 1 - \ln \sin x$, от $x = 0$ до $x = \frac{\pi}{4}$

Критерием оценки является уровень освоения студентом материала, предусмотренного программой дисциплины, что выражается количеством правильно выполненных заданий теста, выраженное в %, согласно следующей шкале:

Процент результативности (правильности ответов) , %	Количество баллов
90 – 100	5
80 – 89	4
79 – 61	3
60 и менее	0

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» осуществляется в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования с помощью следующих оценочных средств: вопросы к экзамену.

Очная форма обучения

Примерный перечень вопросов к экзамену (1 семестр)

1. Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства.
2. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы.
3. Обратная матрица.
4. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы.
5. Совместность систем линейных алгебраических уравнений.
6. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли.
7. Решение системы n линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
8. Определители n-го порядка и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу).
9. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера.
10. Фундаментальная система решений. Метод Гаусса.
11. Векторы. Определение. Обозначения. Операции над векторами.
12. Пространство векторов Линейная независимость. Базис и координаты.
13. Векторное произведение. Линейные операции над векторами.
14. Проекция на ось. Декартовы координаты векторов и точек.
15. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.
16. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл.
17. Координатное выражение векторного и смешанного произведений.
18. Уравнения прямых и кривых на плоскости.
19. Уравнение прямой по точке и вектору нормали.
20. Уравнение прямой по точке и угловому коэффициенту. Уравнение прямой по точке и направляющему вектору.
21. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой.
22. Угол между прямыми на плоскости.
23. Уравнение прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данной прямой.
24. Расстояние от точки до прямой.
25. Линии второго порядка на плоскости.
26. Гипербола. Парабола. Эллипс.
27. Уравнения плоскости и прямой в пространстве.
28. Цилиндрические поверхности.
29. Поверхности вращения.
30. Конические поверхности.
31. Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел.
32. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции.
33. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
34. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
35. Критерий Коши. Арифметические свойства пределов.
36. Переход к пределу в неравенствах. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
37. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции.

38. Односторонние пределы. Замечательные пределы.
39. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций.
40. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций.
41. Точки разрыва, их классификация. Сравнение функций.
42. Эквивалентные функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения.

Примерный перечень вопросов к экзамену (2 семестр)

1. Производная функции, ее смысл в различных задачах.
2. Правила нахождения производной и дифференциала.
3. Производная сложной и обратной функций.
4. Понятие функции, дифференцируемой в точке.
5. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала.
6. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их применение.
7. Производные и дифференциалы высших порядков.
8. Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие.
9. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.
10. Исследование выпуклости функции.
11. Точки перегиба. Асимптоты функций.
12. Понятие об асимптотическом разложении.
13. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
14. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа.
15. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора.
16. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.
17. Функции двух переменных. Частные производные.
18. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость к поверхности.
19. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
20. Первообразная.
21. Неопределенный интеграл и его свойства.
22. Табличные интегралы.
23. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
24. Интегрирование рациональных дробей и некоторых иррациональных и трансцендентных функций.
25. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.
26. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.
27. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.

Примерный перечень вопросов к экзамену (3 семестр)

1. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости.
2. Действия с рядами. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости.

3. Абсолютная и условная сходимость ряда. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
4. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды.
5. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.
6. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена.
7. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов.
8. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
9. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
10. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши.
11. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.
12. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений.
13. Метод Лагранжа вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
14. Уравнения с правой частью специального вида. Операционный метод.
15. Пространство элементарных событий. Понятие случайного события.
16. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
17. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей.
18. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.
19. Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства.
20. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины.
21. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства.
22. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел.
23. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.
24. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия.
25. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные.
26. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
27. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних.
28. Комплексные числа. Функции комплексного переменного.

Заочная форма обучения

Примерный перечень вопросов к экзамену (1 семестр)

1. Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства.
2. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы
3. . Обратная матрица. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы.
4. Совместность систем линейных алгебраических уравнений
5. . Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли.
6. Решение системы n линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
7. Определители n-го порядка и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу).
8. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера.
9. Фундаментальная система решений. Метод Гаусса.
10. Векторы. Определение. Обозначения. Операции над векторами.
11. Пространство векторов Линейная независимость.
12. Базис и координаты. Векторное произведение.

13. Линейные операции над векторами. Проекция на ось.
14. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.
15. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл.
16. Координатное выражение векторного и смешанного произведений.
17. Уравнения прямых и кривых на плоскости. Уравнение прямой по точке и вектору нормали.
18. Уравнение прямой по точке и угловому коэффициенту. Уравнение прямой по точке и направляющему вектору.
19. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Угол между прямыми на плоскости.
20. Уравнение прямой проходящей через данную точку, перпендикулярно данной прямой.
21. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка на плоскости. Гипербола.
22. Парабола. Эллипс.
23. Уравнения плоскости и прямой в пространстве.
24. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности.
25. Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел.
26. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции.
27. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
28. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши. Арифметические свойства пределов. Переход к пределу в неравенствах.
29. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
30. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы.
31. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функций.
32. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва, их классификация. Сравнение функций. Эквивалентные функции.
33. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения.
34. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала.
35. Производная сложной и обратной функций. Понятие функции, дифференцируемой в точке.
36. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала.
37. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их применение.
38. Производные и дифференциалы высших порядков.
39. Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие.
40. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.
41. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба.
42. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении.
43. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
44. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа.
45. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.

Примерный перечень вопросов к экзамену (3 семестр)

1. Функции двух переменных. Частные производные.
2. Полный дифференциал, его связь с частными производными.
3. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость к поверхности.
4. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
5. Первообразная.
6. Неопределенный интеграл и его свойства.
7. Табличные интегралы.
8. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
9. Интегрирование рациональных дробей и некоторых иррациональных и трансцендентных функций.
10. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.
11. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.
12. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.
13. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.
14. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами.
15. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости.
16. Абсолютная и условная сходимость ряда. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
17. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды.
18. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.
19. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена.
20. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов.

Примерный перечень вопросов к экзамену (4 семестр)

1. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
3. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
4. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах.
5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши.
6. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.
7. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные.
8. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных.
9. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
10. Уравнения с правой частью специального вида. Операционный метод.
11. Пространство элементарных событий. Понятие случайного события. Вероятность.
12. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей.
13. Методы вычисления вероятностей. Условная вероятность.
14. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.
15. Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства.
16. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
17. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства.
18. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение и его свойства.
19. Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.

20. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд.
21. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия.
22. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные.
23. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
24. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних.
25. Комплексные числа. Функции комплексного переменного.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по шкале:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики	отлично	Полное посещение лекционных и практических занятий. Средний балл за выполненные КР, ИДЗ, СР составляет не менее 4,6.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по математике.		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Средний балл за выполненные КР, ИДЗ, СР составляет от 3,8 до 4,6.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по математике, расширять свои математические познания		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Средний балл за выполненные КР, ИДЗ, СР составляет от 3 до 3,8.
Умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по математике, расширять свои математические познания		
Владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач		
Знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Средний балл за выполненные КР, ИДЗ, СР составляет менее 3.
Не умеет	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по математике, расширять свои математические познания		
Не владеет	первичными навыками и основными методами решения математических задач		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Не знает	фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполненные КР.