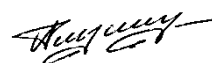


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
уравнений в частных производных
и теории вероятностей



А.В. Глушко
03.7.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.06 Математика

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

04. 05. 01 Фундаментальная и прикладная химия

2. Профиль подготовки/специализация: Фундаментальная химия в профессиональном образовании

3. Квалификация (степень) выпускника: специалист

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра уравнений в частных производных и теории вероятностей математического факультета

6. Составители программы: Логинова Екатерина Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент

7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета.
Протокол № 0500-04 от 25.06.2020

8. Учебный год: 2020–2021 и 2021–2022

Семестр(ы): 1-4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Сформировать у студентов целостное понимание о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других дисциплин по специальности; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности. Студент должен уметь решать задачи, соответствующие уровню сложности и содержанию курса математики: иметь целостное представление о материале курса, способен воспроизвести основные определения и утверждения курса, решать типовые задачи, соответствующие курсу математики.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Обязательная часть блока 1.

Приступая к изучению данной дисциплины, студент должен иметь теоретическую и практическую подготовку по алгебре и началам анализа, по геометрии, т. е. владеть математическими знаниями, умениями и навыками, полученными в общеобразовательных учреждениях.

Изучаемый курс «Математика» является предшествующим и неразрывно связанным с такими дисциплинами как физика, информатика, неорганическая химия, аналитическая химия, математическая обработка результатов экспериментов.

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-4	Способен планировать работу химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1	Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Знать: концептуальные основы методов решения задач в предметной области; основные методы доказательства математических утверждений, методы обработки числовых величин Уметь: формулировать утверждения и доказывать теоремы, определять алгоритм и правила решения задачи Владеть: теоретическими подходами к созданию математических моделей; навыками работы в информационных современных системах
		ОПК-4.2	Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	Знать: стандартные методы аппроксимации численных характеристик и области их применения Уметь: применять методы и подходы математики для решения конкретных задач Владеть: навыками практического использования базовых знаний и методов математики
		ОПК-4.3	Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием математических и физических законов и представлений	Знать: основные законы математики, математические модели химических процессов Уметь: грамотно и правильно представлять свои результаты Владеть: источниками информации, навыками работы с литературой, методами

				самостоятельного обучения новым знаниям и способами их применения в профессиональной деятельности
--	--	--	--	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 16/576.

Форма промежуточной аттестации экзамен, экзамен, зачет с оценкой, экзамен.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость				
		Всего	По семестрам			
			1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Контактная работа		306	68	84	84	72
в том числе:	лекции	138	34	34	34	36
	практические	170	34	50	50	36
	лабораторные	-	-	-	-	-
	курсовая работа	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа		160	40	24	60	36
Промежуточная аттестация		108	36	36	-	36
Итого:		576	144	144	144	144

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Элементы линейной алгебры	Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители. Основные понятия. Свойства определителей.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Невырожденные матрицы. Основные понятия. Обратная матрица. Ранг матрицы.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Системы линейных уравнений. Основные понятия. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.2	Элементы векторной алгебры	Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями: линейные операции над векторами; равенство векторов; коллинеарность векторов; координаты точки и вектора.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406

1.3	Аналитическая геометрия на плоскости	Система координат на плоскости: основные понятия; основные приложения метода координат на плоскости; преобразования системы координат.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Линии на плоскости. Основные понятия. Различные уравнения прямой на плоскости. Основные задачи с прямой на плоскости.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Линии второго порядка на плоскости: основные понятия; окружность; эллипс; гипербола; парабола.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.4	Аналитическая геометрия в пространстве	Уравнения поверхности и линии в пространстве. Различные уравнения плоскости в пространстве. Основные задачи с плоскостью.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Различные уравнения прямой в пространстве. Основные задачи с прямой в пространстве. Основные задачи с прямой и плоскостью в пространстве.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.5	Введение в математический анализ	Множества. Действительные числа. Числовые промежутки. Окрестности точки. Функция: понятие функции; график функции; способы задания функции, основные свойства и характеристики функции; обратная и сложная функции.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно большая функция. Бесконечно малые функции: определения и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Основные теоремы о пределах функций. Признаки существования пределов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Первый и второй замечательные пределы. Следствия из второго замечательного предела функции. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Теоремы о свойствах функций, непрерывных на отрезке.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.6	Основы дифференциального исчисления	Производная функции действительного аргумента. Физический и геометрический смыслы производной функции в точке. Уравнения касательной и нормали к кривой. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных основных элементарных функций.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406a
		Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков функций, заданных явно, неявно и параметрически.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Дифференциал функции: определение и геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Дифференциалы высших порядков.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа и следствия к ним.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406

		Правила Лопиталья. Раскрытие неопределенностей различных видов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Необходимые и достаточные условия монотонности функции на интервале. Локальные экстремумы функций: определения; необходимые и достаточные условия локального экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Направления выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Формулы Тейлора и Маклорена для функций одного действительного аргумента.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.7	Неопределенный интеграл	Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Основные методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственного интегрирования; подстановки и замены переменной; интегрирования по частям.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Некоторые сведения о рациональных функциях. Дробно-рациональные функции. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Интегрирование рациональных дробей.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Интегрирование иррациональных функций.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Интегрирование тригонометрических функций. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.8	Определенный интеграл	Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Некоторые свойства определенного интеграла. Геометрический и физический смыслы определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Основные свойства определенного интеграла. Основные формулы и методы для вычисления определенного интеграла.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Несобственные интегралы: интегралы по бесконечному промежутку интегрирования; интегралы от функций с особой точкой на отрезке интегрирования.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.9	Функции нескольких переменных	Функции двух переменных. Основные понятия и определения. Пределы функций двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Частные производные первого порядка функции нескольких переменных и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406

			ew.php?id=4406
		Производная сложной функции нескольких переменных. Свойство инвариантности формы полного дифференциала первого порядка функции нескольких переменных.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Дифференцирование неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Экстремумы функции двух переменных. Основные определения и понятия. Необходимые и достаточные условия локального экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной замкнутой области.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.10	Кратные интегралы	Двойной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах. Формула замены переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Тройной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы тройного интеграла. Основные свойства тройного интеграла.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Вычисление тройного интеграла в декартовых прямоугольных координатах.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Формула замены переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.11	Криволинейные интегралы	Криволинейные интегралы первого рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла по длине дуги. Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла первого рода.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Криволинейные интегралы второго рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла второго рода. Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла второго рода.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.12	Комплексные числа	Понятие и графическое изображение комплексных чисел. Различные формы записи комплексных чисел.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406

1.13	Дифференциальные уравнения	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения: И. Бернулли и вариации произвольной постоянной (Лагранжа). Уравнение Я. Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура и некоторые свойства их общих решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения порядка n .	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений порядка n с постоянными коэффициентами.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура и некоторые свойства их общих решений. Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа) для поиска частного решения ЛНДУ второго порядка. Теорема о сложении решений.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Интегрирование линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Интегрирование линейного неоднородного дифференциального уравнения n -го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.14	Числовые ряды	Числовые ряды: основные понятия и определения. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: признаки сравнения; признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Некоторые свойства абсолютно сходящихся рядов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.15	Степенные ряды	Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Н. Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Разложение функций в степенные ряды (ряды Тейлора и Маклорена).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.16	Ряды Фурье	Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406

		Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление рядом Фурье непериодической функции.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
1.17	Введение в теорию вероятностей	Элементы комбинаторики. Случайные события. Действия над событиями. Вероятность случайного события.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Условная вероятность. Вероятность произведения и суммы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2. Практические занятия			
2.1	Элементы линейной алгебры	Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители. Основные понятия. Свойства определителей.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Невырожденные матрицы. Основные понятия. Обратная матрица. Ранг матрицы.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Системы линейных уравнений. Основные понятия. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.2	Элементы векторной алгебры	Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями: линейные операции над векторами; равенство векторов; коллинеарность векторов; координаты точки и вектора.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.3	Аналитическая геометрия на плоскости	Система координат на плоскости: основные понятия; основные приложения метода координат на плоскости; преобразования системы координат.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Линии на плоскости. Основные понятия. Различные уравнения прямой на плоскости. Основные задачи с прямой на плоскости.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Линии второго порядка на плоскости: основные понятия; окружность; эллипс, гиперболы; парабола.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.4	Аналитическая геометрия в пространстве	Уравнения поверхности и линии в пространстве. Различные уравнения плоскости в пространстве. Основные задачи с плоскостью.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406

		Различные уравнения прямой в пространстве. Основные задачи с прямой в пространстве. Основные задачи с прямой и плоскостью в пространстве.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.5	Введение в математический анализ	Множества. Действительные числа. Числовые промежутки. Окрестности точки. Функция: понятие функции; график функции; способы задания функции, основные свойства и характеристики функции; обратная и сложная функции.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно большая функция. Бесконечно малые функции: определения и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Основные теоремы о пределах функций. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательные пределы. Следствия из второго замечательного предела функции.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Теоремы о свойствах функций, непрерывных на отрезке.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.6	Основы дифференциального исчисления	Производная функции действительного аргумента. Физический и геометрический смыслы производной функции в точке.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Уравнения касательной и нормали к кривой. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Производная суммы, разности, произведения и частного функций.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Производная сложной и обратной функций. Таблица производных основных элементарных функций.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков функций, заданных явно, неявно и параметрически.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Дифференциал функции: определение и геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Дифференциалы высших порядков.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа и следствия к ним.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Правила Лопиталя. Раскрытие неопределенностей различных видов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406

			ew.php?id=4406
		Необходимые и достаточные условия монотонности функции на интервале. Локальные экстремумы функций: определения; необходимые и достаточные условия локального экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Направления выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Общая схема исследования функции и построения ее графика.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Формулы Тейлора и Маклорена для функций одного действительного аргумента.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.7	Неопределенный интеграл	Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Основные методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственного интегрирования; подстановки и замены переменной; интегрирования по частям.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Некоторые сведения о рациональных функциях. Дробно-рациональные функции. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Интегрирование рациональных дробей (часть 1).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Интегрирование рациональных дробей (часть 2).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Интегрирование иррациональных функций (часть 1).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Интегрирование иррациональных функций (часть 2).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Интегрирование тригонометрических функций. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.8	Определенный интеграл	Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Некоторые свойства определенного интеграла. Геометрический и физический смыслы определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Основные свойства определенного интеграла.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Основные формулы и методы для вычисления определенного интеграла.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406

			ew.php?id=4406
		Несобственные интегралы: интегралы по бесконечному промежутку интегрирования; интегралы от функций с особой точкой на отрезке интегрирования.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.9	Функции нескольких переменных	Функции двух переменных. Основные понятия и определения. Пределы функций двух переменных.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Частные производные первого порядка функции нескольких переменных и их геометрический смысл.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Частные производные высших порядков.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Производная сложной функции нескольких переменных. Свойство инвариантности формы полного дифференциала первого порядка функции нескольких переменных.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Дифференцирование неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Экстремумы функции двух переменных. Основные определения и понятия. Необходимые и достаточные условия локального экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной замкнутой области.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.10	Кратные интегралы	Двойной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах (часть 1).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах (часть 2).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Формула замены переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Тройной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы тройного интеграла. Основные свойства тройного интеграла.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Вычисление тройного интеграла в декартовых прямоугольных координатах (часть 1).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406

		Вычисление тройного интеграла в декартовых прямоугольных координатах (часть 2).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Формула замены переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Вычисление тройного интеграла в сферических координатах.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.11	Криволинейные интегралы	Криволинейные интегралы первого рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла по длине дуги.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла первого рода.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Криволинейные интегралы второго рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла второго рода.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла второго рода.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.12	Комплексные числа	Понятие и графическое изображение комплексных чисел. Различные формы записи комплексных чисел.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.13	Дифференциальные уравнения	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения: И. Бернулли и вариации произвольной постоянной (Лагранжа). Уравнение Я. Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура и некоторые свойства их общих решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения порядка	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406

		n .	
		Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений порядка n с постоянными коэффициентами.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура и некоторые свойства их общих решений. Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа) для поиска частного решения ЛНДУ второго порядка. Теорема о сложении решений.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Интегрирование линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Интегрирование линейного неоднородного дифференциального уравнения n -го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.14	Числовые ряды	Числовые ряды: основные понятия и определения. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: признаки сравнения; признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Некоторые свойства абсолютно сходящихся рядов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.15	Степенные ряды	Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Н. Абелья. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Разложение функций в степенные ряды (ряды Тейлора и Маклорена).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.16	Ряды Фурье	Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление рядом Фурье непериодической функции.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
2.17	Введение в теорию вероятностей	Элементы комбинаторики. Случайные события. Действия над событиями. Вероятность случайного события.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Условная вероятность. Вероятность произведения и суммы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406
		Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Элементы линейной алгебры	8	8	-	10	26
2	Элементы векторной алгебры	4	4	-	6	14
3	Аналитическая геометрия на плоскости	6	6	-	6	18
4	Аналитическая геометрия в пространстве	4	4	-	6	14
5	Введение в математический анализ	12	12	-	12	36
6	Основы дифференциального исчисления	16	26	-	8	50
7	Неопределенный интеграл	12	16	-	8	36
8	Определенный интеграл	6	8	-	8	22
9	Функции нескольких переменных	12	16	-	18	46
10	Кратные интегралы	10	18	-	22	50
11	Криволинейные интегралы	6	10	-	12	28
12	Комплексные числа	6	6	-	8	20
13	Дифференциальные уравнения	14	14	-	14	42
14	Числовые ряды	6	6	-	6	18
15	Степенные ряды	4	4	-	4	12
16	Ряды Фурье	4	4	-	4	12
17	Введение в теорию вероятностей	8	8	-	8	24
	Итого:	138	170	-	160	468

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы как лекции, практические занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся. На лекциях рассказывается теоретический материал, на практических занятиях решаются примеры по теоретическому материалу, прочитанному на лекциях.

При изучении курса «Математика» обучающимся следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий.

1. После каждой лекции студентам рекомендуется подробно разобрать прочитанный теоретический материал, выучить все определения и формулировки теорем, разобрать примеры, решенные на лекции. Перед следующей лекцией обязательно повторить материал предыдущей лекции.

2. Перед практическим занятием обязательно повторить лекционный материал. После практического занятия еще раз разобрать решенные на этом занятии примеры, после чего приступить к выполнению домашнего задания. Если при решении примеров, заданных на дом, возникнут вопросы, обязательно задать на следующем практическом занятии или в присутственный час преподавателю.

3. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по темам, изучить примеры. Решая задачи, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить практические задачи.

3. Выбрать время для работы с литературой по дисциплине в библиотеке

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и ресурсами сети

Internet, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся заинтересованное отношение к конкретной проблеме.

Вопросы, которые вызывают у обучающихся затруднения при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

Все задания, выполняемые студентами самостоятельно, подлежат последующей проверке преподавателем.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Владимирский, Борис Михайлович . Математика. Общий курс : учеб. / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский .— Москва : Лань, 2008 .— 960 с. : ил. ; 24 см .— (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Предм. указ.: с. 951-957. — Допущено Министерством образования РФ в качестве учебника для бакалавров естественнонаучных направлений. — Библиогр.: с. 948-950. — ISBN 978-5-8114-0445-2 .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=634 >.
2.	Туганбаев, А.А. Основы высшей математики : / А.А. Туганбаев .— Москва : Лань, 2011 .— 490 с .— (Учебники для вузов. Специальная литература) .— .— ISBN 978-5-8114-1189-4 .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2036 >.
3.	Лисичкин, Виктор Тимофеевич . Математика в задачах с решениями : учеб. пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик .— Москва : Лань, 2012 .— 464 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— .— ISBN 978-5-8114-1179-5 .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2785 >.
4.	Шипачев В. С. Высшая математика, Полный курс: учебник для бакалавров: [для студентов вузов] / В. С. Шипачев; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова: под ред. А. Н. Тихонова. – М. : Юрайт, 2014. – 607, [1] с.
5.	Высшая математика в упражнениях и задачах: Учебное пособие для вузов / П. Е. Данко [и др.]. – М. : АСТ, 2014. – 816 с.
6.	Высшая математика в упражнениях и задачах : Учебное пособие для вузов: в 2 ч. / П. Е. Данко [и др.]. – М. : ОНИКС : Мир и образование, 2009. – Ч. 1. – 368 с.
7.	Высшая математика в упражнениях и задачах : [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. / П. Е. Данко [и др.]. – М. : ОНИКС : Мир и образование, 2009. – Ч. 2. – 448 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
8.	Поурочные дидактические материалы по высшей математике: учебно-методическое пособие / сост. Л.Б. Райхельгауз. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2018. – 176 с.
9.	Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике / Д. Т. Письменный. – М. : Айрис-пресс, 2014. – 608 с.
10.	Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный .— 7-е изд. — Москва : Айрис - пресс, 2015 .— 287 с.
11.	Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. 1 курс / К. Н. Лунгу [и др.]. – М. : Айрис-пресс, 2013. – 576 с.
12.	Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. 2 курс / К. Н. Лунгу [и др.]. – М. : Айрис-пресс, 2013. – 592 с.
13.	Ильин В.А. Высшая математика / В.А. Ильин, А.В. Курина. – М. : Проспект : МГУ, 2007. – 591 с.
14.	Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики : учеб. пособ. для вузов / Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев. – М. : Астрель : АСТ, 2008. – 654 с.
15.	Логинова Е.А. Вычисление пределов, вычисление производных функции одного переменного.: учебно-методическое пособие/ Е.А. Логинова.-Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2015.-34 с.
16.	Логинова Е.А. Поверхности второго порядка: учебно-методическое пособие: [студентам 1-го к. хим. фак., изучающим дисциплину С1.Б.10 "Математика" для направления 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия] / Е.А. Логинова ; Воронеж. гос. ун-т .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018, http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-205.pdf >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Источник
17.	http://www.lib.vsu.ru – электронный каталог и электронная библиотека ЗНБ ВГУ
18.	http://school.msu.ru – математический консультационный центр
19.	http://mschool.kubsu.ru – библиотека электронных учебных пособий

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине «Математика» предполагает изучение и конспектирование всех необходимых материалов по программе курса с использованием рекомендуемой преподавателем литературы, а также самостоятельное освоение и запоминание понятийного аппарата изучаемой дисциплины, выполнение ряда теоретических и практических заданий, выдаваемых студентам преподавателем на лекционных и практических занятиях.

Все задания, выполняемые студентами самостоятельно, подлежат последующей проверке преподавателем.

№ п/п	Источник
1.	Логинава Е.А. Вычисление пределов, вычисление производных функции одного переменного.: учебно-методическое пособие/ Е.А. Логинава.-Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2015.-34 с.
2.	Логинава Е.А. Поверхности второго порядка: учебно-методическое пособие: [студентам 1-го к. хим. фак., изучающим дисциплину С1.Б.10 "Математика" для направления 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия] / Е.А. Логинава ; Воронеж. гос. ун-т .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018, http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-205.pdf .
3.	Поурочные дидактические материалы по высшей математике: учебно-методическое пособие / сост. Л.Б. Райхельгауз. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2018. – 176 с.

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

Материалы, необходимые для освоения дисциплины «Математика» в электронном виде представлены на сайте кафедры уравнений в частных производных и теории вероятностей математического факультета Воронежского государственного университета: www.kuchp.ru, также разработан курс Б1.О.06 Математика на портале moodle (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4406>).

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории, соответствующие действующим санитарно-техническим нормам и противопожарным правилам. Для реализации дистанционного обучения необходимо наличие у обучающихся и преподавателя ПК/ноутбука/планшета/смартфона с доступом в сеть internet, колонок/наушников, видеокамеры, микрофона.

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(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
-------	--	----------------	-------------------------------------	--------------------

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Элементы линейной алгебры	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
2.	Элементы векторной алгебры	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
3.	Аналитическая геометрия на плоскости	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
4.	Аналитическая геометрия в пространстве	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
5.	Введение математический анализ	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
Промежуточная аттестация форма контроля - экзамен				Перечень вопросов к экзамену, практические задания
6.	Основы дифференциального исчисления	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
7.	Неопределенный интеграл	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
8.	Определенный интеграл	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
Промежуточная аттестация форма контроля - экзамен				Перечень вопросов к экзамену, практические задания
9.	Функции нескольких переменных	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
10.	Кратные интегралы	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
11.	Криволинейные интегралы	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
12.	Комплексные числа	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Перечень вопросов к зачету, практические задания
13.	Дифференциальные уравнения	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
14.	Числовые ряды	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
15.	Степенные ряды	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
16.	Ряды Фурье	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания
17.	Введение в теорию вероятностей	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Домашние задания, практические задания

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
Промежуточная аттестация форма контроля - экзамен				Перечень вопросов к экзамену, практические задания

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: домашние задания, практические задания.

В качестве домашних заданий и практических заданий обучающимся предлагается выполнить задачи и упражнения из сборников:

Высшая математика в упражнениях и задачах : Учебное пособие для вузов: в 2 ч. / П. Е. Данко [и др.]. – М. : ОНИКС : Мир и образование, 2009. – Ч. 1. – 368 с.

Высшая математика в упражнениях и задачах : [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. / П. Е. Данко [и др.]. – М. : ОНИКС : Мир и образование, 2009. – Ч. 2. – 448 с.

Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. 1 курс / К. Н. Лунгу [и др.]. – М. : Айрис-пресс, 2013. – 576 с.

Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. 2 курс / К. Н. Лунгу [и др.]. – М. : Айрис-пресс, 2013. – 592 с.

Описание технологии проведения

Домашние задания, выполняются обучающимся в ходе самостоятельной работы, на практических занятиях преподавателем производится выборочная проверка выполнения домашнего задания. Практические задания выполняются во время практических занятий и оцениваются преподавателем.

Требование к выполнению заданий

За выполнение домашнего задания ставится оценка «зачтено», в случае, если обучающийся правильно и в полном объеме решил все задания или выполнил все задания с некоторыми неточностями или обучающий выполнил половину из предложенных заданий правильно, остальные с существенными неточностями. В остальных случаях ставится оценка «незачтено». За выполнение практических заданий ставится оценка «отлично», в случае, если обучающийся правильно и в полном объеме решил все предложенные ему задания, оценка «хорошо», если обучающийся выполнил все предложенные ему задания с некоторыми неточностями, оценка «удовлетворительно», если обучающийся выполнил половину из предложенных заданий правильно, остальные с существенными неточностями. В остальных случаях ставится оценка «неудовлетворительно».

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: собеседование по билетам к экзамену/ зачету. Также обучающемуся могут быть заданы дополнительные вопросы по темам семестра.

По решению кафедры оценки за экзамен/зачет могут быть выставлены по результатам текущей успеваемости обучающегося в течение семестра, но не ранее, чем на заключительном занятии.

Перечень вопросов к экзамену /зачету:

1 семестр:

1. Матрица. Основные понятия. Действия с матрицами.
2. невырожденные матрицы. Обратная матрица.
3. Определители. Основные понятия. Свойства определителей.
4. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений (основные понятия).
5. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Алгоритм отыскания решения произвольной системы линейных уравнений.
6. Решение невырожденных линейных систем уравнений. Формулы Крамера.
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

8. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами.
9. Проекция вектора на ось и ее свойства.
10. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы.
11. Действия над векторами, заданными проекциями на оси координат.
12. Скалярное произведение векторов: определение, свойства.
13. Векторное произведение векторов: определение, свойства.
14. Смешанное произведение векторов: определение, свойства.
15. Системы координат на плоскости. Основные понятия.
16. Преобразования системы координат.
17. Линии на плоскости. Виды уравнений, задающих линию. Примеры.
18. Уравнения прямой на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, нормальное, в отрезках и др.
19. Прямая на плоскости. Основные задачи: угол между двумя прямыми, расстояние от точки до прямой.
20. Линии второго порядка на плоскости. Окружность.
21. Эллипс.
22. Гипербола.
23. Парабола.
24. Поверхность и ее уравнение. Уравнения линий в пространстве.
25. Уравнения плоскости в пространстве: общее, в отрезках, нормальное и др..
26. Плоскость. Основные задачи: угол между двумя плоскостями, расстояние от точки до плоскости.
27. Уравнения прямой в пространстве: векторное, параметрическое, каноническое, общее и др..
28. Прямая в пространстве. Основные задачи: угол между двумя прямыми, условие принадлежности прямых одной плоскости.
29. Функция: определение, способы задания, график, свойства функций и их графиков.
30. Сложная и обратная функции. Свойства и графики основных элементарных функций.
31. Числовая последовательность: определение, основные понятия, способы задания, действия, примеры, некоторые свойства.
32. Определение и признак сходимости монотонных последовательностей.
33. Предельный переход в неравенствах, связывающих последовательности.
34. Теоремы о сходящихся числовых последовательностях (пределы суммы, разности, произведения, отношения сходящихся последовательностей).
35. Сходящиеся последовательности. Свойства сходящихся последовательностей: единственность предела, ограниченность.
36. Бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей.
37. Признаки существования пределов функций. «Первый замечательный» предел функции.
38. «Второй замечательный» предел функции и следствия из него.
39. Основные теоремы о пределах функций.
40. Бесконечно большие и бесконечно малые функции: их свойства и сравнение.
41. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Критерии существования предела функции в точке.
42. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы.
43. Теорема о «вложенных» отрезках.
44. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.
45. Первая и вторая теоремы Больцано-Коши.
46. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Непрерывность некоторых основных элементарных функций.
47. Теоремы о непрерывности сложной и обратной функций.
48. Основные свойства непрерывных функций: непрерывность суммы, произведения и частного непрерывных функций, устойчивость знака непрерывной функции.
49. Односторонняя непрерывность функции. Точки разрыва графика функции и их классификация.

2 семестр:

1. Понятие производной функции в точке; ее геометрический и физический смыслы. Уравнение касательной и нормали к кривой.
2. Производные основных элементарных функций. Таблица производных основных функций.
3. Производные сложной и обратной функций.
4. Производные суммы, разности, произведения и частного функций.
5. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
6. Производные действительных функций действительного аргумента, заданных неявно и параметрически.
7. Точка локального экстремума функции. Необходимое условие существования локального экстремума функции.
8. Дифференциал функции действительного переменного и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах.
9. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Дифференциалы высших порядков.
10. Производные высших порядков для функций, заданных явно, неявно и параметрически.
11. Теорема Ролля и ее геометрический смысл.
12. Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл.
13. Теорема Коши.
14. Правила Лопиталя (теоремы). Раскрытие неопределенностей различных видов при вычислении пределов функций.
15. Формулы Тейлора и Маклорена для функций одного действительного аргумента.
16. Монотонность функции на интервале: необходимые и достаточные условия. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.
17. Достаточные условия локального экстремума функции.
18. Направления выпуклости и точки перегиба графика функции.
19. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба графика функции.
20. Асимптоты графика функции.
21. Понятие первообразной функции. Свойства первообразной.
22. Неопределенный интеграл и его свойства. «Неберущиеся» интегралы.
23. Основные методы вычисления неопределенного интеграла: подстановка, замена переменной, интегрирование по частям.
24. Правильные и неправильные дробно-рациональные функции. Простейшие дроби. Интегрирование простейших дробей.
25. Интегрирование дробно-рациональных выражений.
26. Интегрирование иррациональных функций.
27. Интегрирование тригонометрических функций.
28. Определение определенного интеграла.
29. Основные свойства определенного интеграла
30. Оценивания определенного интеграла. Формула среднего значения.
31. Необходимые и достаточные условия интегрируемости функции.
32. Интеграл с переменным верхним пределом.
33. Формула Ньютона-Лейбница.
34. Формулы замены переменного и интегрирования по частям в определенном интеграле.
35. Интегралы от непрерывных функций по бесконечному промежутку интегрирования: определение, свойства, признаки сходимости.
36. Интегралы от функций с особой точкой на отрезке интегрирования: определение, свойства, признаки сходимости.

3 семестр:

1. Понятие функции многих переменных. Линии уровня. Предел функции многих переменных в точке. Непрерывность функции многих переменных в точке. Свойства пределов функции многих переменных. Непрерывность сложной функции.
2. Частные производные первого порядка функции многих переменных. Функция двух переменных, дифференцируемая в точке. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции двух переменных в точке. Связь дифференциала функции и ее частных производных.
3. Дифференцирование сложной функции многих переменных. Геометрический смысл частных производных первого порядка и дифференциала функции двух переменных.

4. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции многих переменных. Теорема о независимости от порядка дифференцирования в смешанных производных.
5. Локальные экстремумы функции многих переменных: определения, необходимые и достаточные условия
6. Двойной интеграл: основные понятия и определения, геометрический и физический смыслы, основные свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
7. Формула замены переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
8. Тройной интеграл: основные понятия и определения, геометрический и физический смыслы, основные свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
9. Формула замены переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
10. Криволинейные интегралы первого рода: основные понятия, правила вычисления.
11. Криволинейные интегралы второго рода: основные понятия, правила вычисления.
12. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.
13. Дифференцирование неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
14. Понятие и графическое изображение комплексных чисел.
15. Различные формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.
16. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.

4 семестр

1. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения. Уравнение Я. Бернулли.
5. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.
7. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
8. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка. Основные понятия.
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура их общего решения.
10. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
11. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений n -го порядка с постоянными коэффициентами.
12. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
13. Метод вариации произвольных постоянных при решении ЛНДУ второго порядка. Теорема о наложении решений.
14. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
15. Интегрирование ЛНДУ порядка выше второго с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
16. Числовые ряды. Основные понятия.
17. Интегральный признак Коши для знакоположительных числовых рядов. Обобщенный гармонический ряд.
18. Признаки Даламбера и Коши для знакоположительных числовых рядов.
19. Признаки сравнения знакоположительных числовых рядов.
20. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.

21. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
 22. Знакопеременяющиеся числовые ряды. Признак Лейбница.
 23. Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды.
 24. Сходимость степенных рядов. Теорема Н. Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
 25. Ряды Тейлора и Маклорена.
 26. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.
 27. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье.
 28. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле.
 29. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
 30. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.
 31. Представление рядом Фурье непериодических функций.
 32. Элементы комбинаторики. Схемы выборки без возвратов и с возвратом.
 33. Случайные события, их классификация. Действия над событиями. Алгебра событий (теоретико-множественная трактовка).
 34. Вероятности случайного события: статистическая, классическая, геометрическая, аксиоматическая. Свойства вероятностей.
 35. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.
 36. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
 37. Условные вероятности. Вероятность произведений событий. Независимость событий. Вероятность суммы событий.
 38. Дискретные случайные величины и законы их распределения.
 39. Непрерывные случайные величины и законы их распределения. Функция и плотность распределения случайной величины, их свойства.
 40. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, моменты случайных величин, квантили.
- Перечень практических заданий:

1 семестр:

1. Исследовать характер точек разрыва графика функции $f(x) = \frac{1}{1 + 2^{\frac{1}{x}}}$.
2. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sin x)^{\operatorname{tg}^2 x}$.
3. Вычислить $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 5n + 4} - \sqrt{n^2 + 4})$.
4. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sqrt{x+9} - 3}$.
5. Вычислить $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3 + 2^n}{3 + 2^{n+1}} \right)^{2^n}$.
6. Уравнения, задающие линии второго порядка, привести к каноническому виду; определить тип линии: а) $5y^2 = 30x$; б) $81x^2 + 225y^2 = 18225$. Найти: а) центр кривой; б) эксцентриситет; в) уравнение(я) директрис(ы); г) координаты фокуса(ов).
7. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \operatorname{tg}^2 x)^{2 \operatorname{ctg}^2 3x}$.
8. Решить систему уравнений матричным методом:
$$\begin{cases} 2y - z + x = 12, \\ 4z - y + 3x = -13, \\ 5y - x - z = 27. \end{cases}$$

9. Исследовать характер точек разрыва графика функции $f(x) = \frac{2^{\frac{1}{x}} - 1}{1 + 2^{\frac{1}{x}}}$.

10. Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 2y + z + 3x = 1, \\ 4z + 5y + 6x = -2, \\ 8y + 9x + 7z = 3. \end{cases}$$

11. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 3} - \sqrt{x^2 - 8x})$.

12. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{4 \sin^2 x} - \frac{1}{\sin^2 2x} \right)$.

13. Найти точки разрыва графика функции $f(x) = \frac{1}{\ln x}$ и определить их характер.

14. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 5x}{x^3}$.

15. Вектор \vec{x} , ортогональный векторам $\vec{a}(2; 3; -1)$ и $\vec{b}(1; -1; 3)$, образует с вектором \vec{i} тупой угол. Зная, что $|\vec{x}| = \sqrt{138}$ найдите координаты вектора \vec{x} .

16. Найти площадь треугольника с вершинами $A(1; 2; 0)$, $B(3; 2; 1)$, $C(-2; 1; 2)$.

17. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2 + 4x}{4x - 3} \right)^{(3+2x)}$.

18. Треугольник ABC задан координатами вершин: $A(-3; -2)$, $B(3; 4)$, $C(5; -4)$. Найти: а) площадь треугольника; б) уравнение высоты треугольника BH .

19. Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 2y - z + x = 12, \\ 4z - y + 3x = -13, \\ 5y - x - z = 27. \end{cases}$$

20. Решить систему уравнений методом Гаусса:
$$\begin{cases} 2y + z + 3x = 1, \\ 4z + 5y + 6x = -2, \\ 8y + 9x + 7z = 3. \end{cases}$$

21. Треугольник ABC задан координатами вершин: $A(-4; 1)$, $B(-6; -3)$, $C(4; -1)$. Найти: а) уравнение высоты треугольника BH ; б) длину медианы AM .

22. Зная несколько первых членов числовой последовательности, написать формулу ее

общего члена: $2; 1\frac{1}{2}; 1\frac{1}{3}; 1\frac{1}{4}; \dots$. Установить некоторые свойства этой последовательности.

23. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 2x)}{\arcsin 3x}$.

24. Треугольник ABC задан координатами вершин: $A(-3; -2)$; $B(3; 4)$; $C(5; -4)$. Найти: а) величину угла наклона прямой AB к оси абсцисс; б) уравнение прямой, проходящей через вершину C параллельно прямой AB .

25. Уравнения, задающие линии второго порядка, привести к каноническому виду; определить тип линии: а) $256x^2 - 144y^2 - 36864$; б) $x^2 + 4x + 4 + y^2 - 6y = 0$. Найти: а) центр кривой; б) эксцентриситет; в) уравнение(я) директрис(ы); г) координаты фокуса(ов).

2 семестр:

1. Найти производную функции $y = \cos \frac{1 - \sqrt{x}}{1 + \sqrt{x}}$.
2. Найти производную функции $y = x^3 \cdot \sin(\cos x)$.
3. Найти производную функции $y = e^{x + \sin x} \cdot \operatorname{arctg} x$.
4. Найти производную функции $y = \log_5 \sqrt{\frac{x}{x+1}}$.
5. Найти производную функции $y = \frac{1}{19^x + 1} + \arcsin x$.
6. Найти производную функции $y = \frac{3^{2x}}{2^{2x}} + \sqrt[5]{x} \cdot \ln^5 x$.
7. Найти производную функции $y = \frac{x \ln x}{x^2 - 1}$.
8. Найти производную функции $y = \ln^4 \sin(3x)$.
9. Найти производную функции $y = \frac{1}{\arcsin x \cdot \sin x}$.
10. Найти производную функции $y = x \cdot 2^{\sqrt{x}} \cdot e^{\sqrt{x}}$.
11. Найти производную функции $y = 3^{\sin 2x + 4 \sin 2x}$.
12. Найти производную функции $y = \sqrt{4 - 7x^2} \cdot \arccos x$.
13. Найти производную функции $y = \ln^7(5x^3 - x)$.
14. Найти производную функции $y = 10^{x^2 + 1} \cdot \operatorname{arctg} x$.
15. Найти производную функции $y = \sin^9 \left(\frac{\sqrt{x}}{2} \right)$.
16. Найти производную функции $y = e^{\sqrt{\operatorname{ctg} x}}$.
17. Найти производную функции $y = \arccos(e^x)$.
18. Найти производную функции $y = \arcsin \sqrt{x}$.
19. Найти производную функции $y = 7^{3x - 1 - \sqrt{x}}$.
20. Найти производную функции $y = x^3 \cdot \log_2(x^2 + 1)$.
21. Найти производную функции $y = \ln \sqrt{\frac{\sin x}{x^7 + 1}}$.
22. Найти производную функции $y = \arcsin(e^{\cos x})$.
23. Найти производную функции $y = \frac{x^3 \log_5 x}{\sqrt[4]{x} - \cos x}$.
24. Найти производную функции $y = \sqrt[5]{4 - 7x^2} \cdot \arcsin x$.
25. Найти производную функции $y = 9^{\cos 2x + 4 \cos 2x}$.
26. Найти производную функции $y = \log_7(5x^3 - \sqrt[3]{x})^{13}$.
27. Найти интеграл $\int \frac{\sin x dx}{1 - \cos x}$.
28. Найти интеграл $\int \frac{\arcsin^3 x}{\sqrt{1 - x^2}} dx$.

29. Найти интеграл $\int x\sqrt{1+2x^2} dx$.
30. Найти интеграл $\int \cos x \cdot e^{\sin x} dx$.
31. Найти интеграл $\int x(3x^2 - 5)^{88} dx$.
32. Найти интеграл $\int \frac{\cos x}{3+5 \sin x} dx$.
33. Найти интеграл $\int x \cdot e^{x^2} dx$.
34. Найти интеграл $\int \operatorname{ctg}^2 x dx$.
35. Найти интеграл $\int x \cdot \operatorname{arctg} x dx$.
36. Найти интеграл $\int \frac{1+\cos^2 x}{1+\cos 2x} dx$.
37. Найти интеграл $\int \frac{e^x dx}{e^{2x}+1}$.
38. Найти интеграл $\int \frac{\sqrt[3]{\ln x}}{x} dx$.
39. Найти интеграл $\int e^x \cdot \sin(e^x) dx$.
40. Найти интеграл $\int (2-x) \sin x dx$.
41. Найти интеграл $\int x e^{-x} dx$.
42. Найти интеграл $\int e^{3x} \cdot \cos 2x dx$.
43. Найти интеграл $\int \operatorname{tg}^2 x dx$.
44. Найти интеграл $\int \frac{\cos x dx}{\sin^2 x - 4}$.
45. Найти интеграл $\int \arcsin x dx$.
46. Найти интеграл $\int \frac{3^x dx}{\sqrt{1-9^x}}$.
47. Найти интеграл $\int \frac{3-\operatorname{ctg}^2 x}{\cos^2 x} dx$.
48. Найти интеграл $\int x^2 e^{-x^3} dx$.
49. Найти интеграл $\int x^2 \ln x dx$.
50. Найти интеграл $\int \frac{xdx}{x^4+1}$.
51. Найти интеграл $\int \frac{xdx}{x^2+2x+3}$.
52. Найти интеграл $\int \frac{x^2 dx}{x^2+3x+2}$.
53. Найти интеграл $\int (x-7)^2 \ln(6x) dx$.

54. Найти интеграл $\int \frac{7dx}{x^2 - 5}$.

55. Найти интеграл $\int \arccos(5x + 3)dx$.

56. Найти интеграл $\int x \arctg(5x + 3)dx$.

57. Найти интеграл $\int x^2 \arctg x dx$.

3 семестр:

1. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy + 1$, а область D ограничена линиями:
 $x = 1, y = 0, x + 2y = 7$.

2. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = x^2 y + 1$, а область D ограничена линиями:
 $x = 1, y = 1, 5x + y = 11$.

3. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy^2 + 1 + x$, а область D ограничена линиями:
 $32x = -y^2, y = x^3$.

4. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy^2 - 1$, а область D ограничена линиями:
 $x = -2y^2, y = x^2$.

5. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy^2 + x - 1$, а область D ограничена линиями:
 $x = y^2, y = -x^2$.

6. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy^2 + y^2$, а область D ограничена линиями:
 $x = 0, y = 2, 3x + y = 5$.

7. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = x^2 + y^2$, а область D ограничена линиями:
 $y = 3x - 4, y = -x^2$.

8. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy + x^2$, а область D ограничена линиями:
 $y = 3x, y = 0, 5x, 0, 5x + y = 6$.

9. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy + 3$, а область D ограничена линиями:
 $y = 2x, y = -x, 2x + y = 3$.

10. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = -x^2 - y^2 + 5$, а область D в первой координатной четверти ограничена линиями: $x = 0, y = 0, x^2 + y^2 = 9$.

11. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = 2x^2 + 2y^2 + 3$, а область D в первой координатной четверти ограничена линиями: $x = 0, y = 0, x^2 + y^2 = 16$.

12. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy + 1$, а область D ограничена линиями:
 $x = -1, y = 1, 3x + y = 9$.

13. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = x^2 y + 1$, а область D ограничена линиями:
 $x = 0$, $y = 1$, $3x + y = 6$.
14. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy^2 + 1 + x$, а область D ограничена
линиями: $x = y^2$, $y = x^2$.
15. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy^2 - 1$, а область D ограничена линиями:
 $x = y^2$, $y = x^2$.
16. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy^2 + x - 1$, а область D ограничена
линиями: $x = y^2$, $y = x^2$.
17. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy^2 + y^2$, а область D ограничена линиями:
 $x = 0$, $y = 0$, $3x + y = 6$.
18. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = x^2 + y^2$, а область D ограничена линиями:
 $y = 3x$, $y = x^2$.
19. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy + x^2$, а область D ограничена линиями:
 $y = 3x$, $y = 0,5x$, $x + y = 6$.
20. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = xy + 3$, а область D ограничена линиями:
 $y = 2x$, $y = x$, $x + y = 6$.
21. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = -x^2 - y^2 + 1$, а область D в первой
координатной четверти ограничена линиями: $x = 0$, $y = 0$, $x^2 + y^2 = 1$.
22. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = y^2 + x^2 + 1$, а область D в первой
координатной четверти ограничена линиями: $x = 0$, $y = 0$, $x^2 + y^2 = 4$.
23. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = 4\sqrt{x} - xy$, а область D ограничена
линиями: $y = 3x$, $y = 2x + 1$, $x + y = 6$.
24. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = 4\sqrt{x} - xy$, а область D ограничена
линиями: $y = 3x$, $y = 3x - 6$, $y = 3$, $y = 0$.
25. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = 2 + y^2 x$, а область D ограничена линиями:
 $y = -2x$, $y = -2x - 4$, $y = 6$, $y = 2$.

4 семестр:

- Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} n^3 \operatorname{tg}^2 \frac{1}{n^2}$.
- Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 4y' - 5y = 1$.

3. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n!}{3^{n+2}}$.
4. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' + 2y = 2x$.
5. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{5^n} \cdot \left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}$.
6. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = x^2 e^{-x}$, если заданы начальные условия: $y(0) = 1$ и $y'(0) = 0$.
7. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\operatorname{arctg}(n+3)}{2-n^3}$.
8. Решить дифференциальное уравнение: $xy'' = 7y' \ln\left(\frac{y'}{x}\right)$.
9. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n^3}{(n+1)!}$.
10. Решить дифференциальное уравнение: $3 + (y')^2 = yy''$.
11. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{n + \sqrt{n}}$.
12. Решить дифференциальное уравнение: $y''(2y+3) - 2(y')^2 = 0$.
13. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{3^n} \cdot \left(\frac{n+5}{n}\right)^{n^2}$.
14. Решить дифференциальное уравнение: $(y')^2 + yy'' = yy'$ при начальных условиях $y(0) = 0$ и $y'(0) = 0$.
15. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{(n+1)\ln(n+1)}$.
16. Решить дифференциальное уравнение: $y^{IV} - 13y'' + 36y = 0$.
17. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\frac{n^2+2}{n^2}\right)$.
18. Решить дифференциальное уравнение: $y''' - 2y'' + y' = 0$.
19. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\frac{n+1}{3n+2}\right)^n$.
20. Решить дифференциальное уравнение: $y^{IV} + 5y'' + 4y = 0$.
21. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2^{n+1}}{n^2 5^n}$.
22. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' + 10y = 0$, если $y\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0$ и $y'\left(\frac{\pi}{6}\right) = e^{\frac{\pi}{6}}$.
23. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{(n+2)\ln^2(n+2)}$.
24. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 4y' + 13y = 0$.
25. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^{n+1} \sin \frac{1}{n\sqrt{n}}$.

26. Решить дифференциальное уравнение: $2y'' - 3y' + 5y = 0$.

27. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \operatorname{arctg}^2 \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$.

28. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - y = x \cos^2 x$.

29. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\frac{2n+3}{n+2} \right)^{2n}$.

30. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 5y' + 6y = \frac{1}{e^{2x}}$.

31. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^{n+1}(n+1)}{n^2 + 3n}$.

32. Решить дифференциальное уравнение: $4y'' + 9y = 5$.

33. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{(2n+1)\sqrt{\ln(2n+1)}}$.

34. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 4y = \operatorname{ctg} 2x$.

35. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^{n-1}n}{(2n-1)4^n}$.

36. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' + 2y = 2x^2 + 1$.

37. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cos 3n}{7^n}$.

38. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 4y' - 5y = 1 - x$.

39. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{5^n}{n!3^{n+1}}$.

40. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2(y' - y) = e^x \sin x$.

41. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\frac{n+1}{3n-1} \right)^{n-1}$.

42. Решить дифференциальное уравнение: $xy'' = 4y' \ln \left(\frac{y'}{x} \right)$.

43. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} n^4 \sin^2 \frac{2\pi}{n^3}$.

44. Решить дифференциальное уравнение: $5y'' - 8y' + 4y = 0$, если $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0$ и $y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = e^{\frac{\pi}{4}}$.

45. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\arcsin \frac{1}{n} \right)^n$.

46. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = (x^2 + 1)e^{-2x}$, если заданы начальные условия: $y(0) = 1$ и $y'(0) = 1$.

47. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\frac{n-1}{n+1} \right)^{n(n-1)}$.

48. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y = x \sin^2 x$.

49. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \arcsin^2 \frac{1}{\sqrt[4]{n}}$.

50. Решить дифференциальное уравнение: $5y'' - 5y' + 6y = \frac{5}{e^{3x}}$.

51. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} n^3 \frac{3^n}{5^{\frac{n}{2}}}$.

52. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 9y = \operatorname{tg} 3x$.

53. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \ln^n \left(\frac{2n}{n+2} \right)$.

54. Решить дифференциальное уравнение: $y^{IV} - 5y'' + 4y = 0$.

55. В магазине имеются конверты семи видов. Какова вероятность того, что среди 5 проданных конвертов все конверты окажутся а) одинаковыми, б) различными?

56. Из колоды карт (36 карт) вытаскивают наудачу шесть карт. Найти вероятность того, что будут вытащены 3 дамы, 2 короля и туз.

57. Из 70 экзаменационных билетов студент знает 45. Найти вероятность того, что среди четырех наугад выбранных вопросов будет а) только 2 выученных, б) как минимум два выученных.

58. Передача экзамена должна состояться между 10 и 11 часами. Преподаватель может прийти в любое время (между 10 и 11 часами), он ждёт 15 минут, если студенты не приходят, то он уходит. Также студенты могут прийти в любое время (между 10 и 11 часами), также ждут 15 минут, если преподаватель не приходит, то они уходят. Найти вероятность того, что передача состоится.

59. На занятии по физкультуре три студента бросают мячи в цель независимо друг от друга. Вероятность попадания в цель каждого из них равна 0,8. Найти вероятность того, что а) хотя бы один из них попадёт в цель, б) только один из них попадет в цель.

60. У микроскопа две линзы. Вероятность выхода из строя в течение пяти лет первой линзы 0,2, второй – 0,1. Одна из линз вышла из строя. Найти вероятность того, что вышла из строя вторая линза.

61. Два стрелка делают по одному выстрелу в одну мишень. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,9, для второго – 0,86. Найти и построить функцию распределения случайной величины X - числа попаданий в цель.

62. Вероятность успешно сдать экзамен равна 0,6 для первого студента и 0,8 – у второго. Составить ряд распределения случайной величины X - числа студентов, успешно сдавших экзамен с первого раза.

63. Непрерывная случайная величина задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{2} \sin x, & \text{при } 0 < x \leq \pi, \\ 0, & \text{при } x > \pi. \end{cases}$$

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

64. Случайная величина задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq A, \\ 0,25x^2, & \text{при } A < x < B \\ 1, & \text{при } x > B. \end{cases}$$

Найти значения A, B , математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

Примеры контрольно-измерительных материалов:

1 семестр

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 2y + z + 3x = 1; \\ 4z + 5y + 6x = -2; \\ 8y + 9x + 7z = 3. \end{cases}$$
2. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Алгоритм отыскания решения произвольной системы линейных уравнений.
3. Понятие о равномерной непрерывности функции. Теорема Кантора.
4. Вычислить $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3 + 2^n}{3 + 2^{n+1}} \right)^{2^n}$.

2 семестр

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Интегралы от непрерывных функций по бесконечному промежутку интегрирования: определение, свойства, признаки сходимости.
2. Найти производную функции $y = \frac{1}{19^x + 1} + \arcsin x$.
3. Найти интеграл $\int \frac{\sin x dx}{1 - \cos x}$.

3 семестр

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Понятие и графическое изображение комплексных чисел.
2. Найти интеграл $\iint_D f(x, y) dx dy$, если $f(x, y) = xy + 1$, а область D ограничена линиями $x = 1$; $y = 0$; $x + 2y = 7$.

4 семестр

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Метод вариации произвольных постоянных при решении ЛНДУ второго порядка. Теорема о наложении решений.
2. Интегральный признак Коши для знакоположительных числовых рядов. Обобщенный гармонический ряд.
3. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\arcsin \frac{1}{n} \right)^n$.
4. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = (x^2 + 1)e^{-2x}$, если заданы начальные условия: $y(0) = 1$ и $y'(0) = 1$.

Описание технологии проведения

Обучающийся должен письменно ответить на вопросы билета. Затем преподаватель может задать обучающемуся дополнительные вопросы по темам семестра.

Требование к выполнению заданий

Оценки	Критерии
Отлично	обучающийся показывает глубокое и всестороннее знание предмета, на все вопросы билета даны правильные исчерпывающие ответы, приведены доказательства, обучающийся аргументировано и логично излагает материал, правильно решает все предложенные практические задания; дополнительные вопросы не вызывают затруднений
Хорошо	обучающийся твердо знает предмет учебной дисциплины, логично излагает изученный материал, умеет применять теоретические знания для решения практических заданий, на вопросы билета получены полные и верные ответы, приведено доказательство, но есть небольшие неточности в формулировках и затруднения при ответе на дополнительные вопросы
Удовлетворительно	обучающийся в основном знает предмет учебной дисциплины, знает основные определения и термины, практические задания решить не может, также не может привести доказательства.
Неудовлетворительно	степень освоения учебной дисциплины обучаемым не соответствует критериям, предъявляемым к оценкам «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».