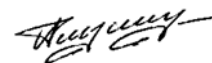


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
уравнений в частных производных
и теории вероятностей



А.В. Глушко
03.07.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.10 Математика

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

04. 05. 01 Фундаментальная и прикладная химия

2. Профиль подготовки/специализация: Базовый блок дисциплин

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

7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета.
Протокол № 0500-07 от 05.07.2018.

8. Учебный год: 2018-2019

Семестр(ы): 1-4

9. Цели и задачи учебной дисциплины: сформировать у студентов целостное понимание и представление о математике, как одной из ведущих дисциплин естественнонаучного цикла, выработать устойчивые математические знания, умения и навыки, необходимые для изучения других дисциплин по специальности, обеспечить возможность и способность применения в своей профессиональной и научной деятельности математических формализмов и моделей. Студент должен уметь решать задачи, соответствующие уровню сложности и содержанию курса «Математика», иметь целостное представление о структуре дисциплины, быть способен воспроизвести

основные определения, понятия, формулы, аксиомы, утверждения, теоремы и следствия к ним из курса «Математика».

В результате студенты должны обладать:

- представлением о математике как об одном из важнейших инструментариев при исследованиях в различных научных сферах;
- умением учитывать весь комплекс особенностей объектов исследования, поддающихся математической формализации;
- системой понятий и терминов, утверждений и формул необходимых для математического анализа явлений естествознания;
- навыками математического мышления, постановки задач, построения логически обоснованного решения;
- знанием основных методов математического анализа явлений естествознания;
- представлением о математическом моделировании явлений, возникающих при анализе химических процессов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Математика» относится к базовой части Математического и естественнонаучного цикла (Б1) ОПП и является составной частью этого модуля.

Приступая к изучению данной дисциплины, студенты 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 базовой части Математического и естественнонаучного цикла, как общая физика, информатика, а также со следующими дисциплинами профессионального цикла (Б3):

- общая и неорганическая химия;
- современная аналитическая химия;
- современная физическая химия;
- химия твердого тела;
- методы вычислений;
- физико-химия и технология материалов.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	способность использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности	<p>знать: определения, теоремы, подходы к решению задач из основных разделов математики, методы обработки числовых величин</p> <p>уметь: формулировать утверждения и доказывать теоремы, определять алгоритм и правила решения задачи</p> <p>владеть (иметь навык(и)): навыками практического использования базовых знаний и методов математики</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 19/576.

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

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость
--------------------	--------------

	Всего	По семестрам			
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
Аудиторные занятия	292	84	68	72	68
в том числе:					
лекции	138	34	34	36	34
практические	154	50	34	36	34
лабораторные	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	284	96	76	72	40
Форма промежуточной аттестации	-	экзамен	Экзамен	зачет с оценкой	Экзамен
Итого:	576	180	144	144	108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Элементы линейной алгебры	<p>Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители. Основные понятия. Свойства определителей. невырожденные матрицы. Основные понятия. Обратная матрица. Ранг матрицы.</p> <p>Системы линейных уравнений. Основные понятия. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений.</p>
1.2	Элементы векторной алгебры	<p>Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы.</p> <p>Действия над векторами, заданными проекциями: линейные операции над векторами; равенство векторов; коллинеарность векторов; координаты точки и вектора.</p> <p>Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.</p>
1.3	Аналитическая геометрия на плоскости	<p>Система координат на плоскости: основные понятия; основные приложения метода координат на плоскости; преобразования системы координат. Линии на плоскости. Основные понятия. Различные уравнения прямой на плоскости. Основные задачи с прямой на плоскости.</p> <p>Линии второго порядка на плоскости: основные понятия; окружность; эллипс, гипербола; парабола.</p>
1.4	Аналитическая геометрия в пространстве	<p>Уравнения поверхности и линии в пространстве. Различные уравнения плоскости в пространстве. Основные задачи с плоскостью. Различные уравнения прямой в пространстве. Основные задачи с прямой в пространстве. Основные задачи с прямой и плоскостью в пространстве.</p>
		<p>Множества. Действительные числа. Числовые промежутки. Окрестности точки. Функция: понятие функции; график функции; способы задания функции, основные свойства и характеристики функции; обратная и сложная функции.</p> <p>Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности.</p>

1.5	Введение в математический анализ	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.
		Основные теоремы о пределах функций. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательные пределы. Следствия из второго замечательного предела функции. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.
		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.
		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. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков функций, заданных явно, неявно и параметрически.
		Дифференциал функции: определение и геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Дифференциалы высших порядков. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа и следствия к ним. Правила Лопиталя. Раскрытие неопределенностей различных видов.
		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. Направления выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
1.6	Неопределенный интеграл	Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
		Таблица основных неопределенных интегралов.
		Основные методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственного интегрирования; подстановки и замены переменной.
		Основные методы вычисления неопределенных интегралов: интегрирования по частям.
		Некоторые сведения о рациональных функциях. Дробно-рациональные функции.
		Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.
		Интегрирование рациональных дробей.
		Интегрирование иррациональных функций.
Интегрирование тригонометрических функций.		

		«Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.
1.7	Определенный интеграл	Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
		Некоторые свойства определенного интеграла.
		Геометрический и физический смыслы определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
		Основные свойства определенного интеграла.
		Основные формулы и методы для вычисления определенного интеграла. (часть 1)
		Основные формулы и методы для вычисления определенного интеграла. (часть 2)
		Несобственные интегралы: интегралы по бесконечному промежутку интегрирования.
		Несобственные интегралы: интегралы от функций с особой точкой на отрезке интегрирования.
1.8	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.
		Частные производные первого порядка функции нескольких переменных и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков.
		Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков.
		Производная сложной функции нескольких переменных. Свойство инвариантности формы полного дифференциала первого порядка функции нескольких переменных. Дифференцирование неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
		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.
1.9	Кратные интегралы	Двойной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла.
		Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах. Формула замены переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
		Тройной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы тройного интеграла. Основные свойства тройного интеграла.
		Вычисление тройного интеграла в декартовых прямоугольных координатах.
		Формула замены переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
1.10	Криволинейные интегралы	Криволинейные интегралы первого рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла по длине дуги.
		Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла первого рода.
		Криволинейные интегралы второго рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла второго рода.
		Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла второго рода.

		Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
1.11	Комплексные числа	Понятие и графическое изображение комплексных чисел. Различные формы записи комплексных чисел.
		Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.
		Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.
1.12	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.
		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.
		Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
		Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура и некоторые свойства их общих решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения порядка n . Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений порядка n с постоянными коэффициентами.
		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. 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.
1.13	Числовые ряды	Числовые ряды: основные понятия и определения. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
		Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: признаки сравнения; признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.
		Знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных числовых рядов.
		Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Некоторые свойства абсолютно сходящихся рядов.
1.14	Степенные ряды	Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Н. Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

		Разложение функций в степенные ряды (ряды Тейлора и Маклорена).
1.15	Ряды Фурье	Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье.
		Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле.
		Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление рядом Фурье непериодической функции.
1.16	Введение в теорию вероятностей	Элементы комбинаторики. Случайные события. Действия над событиями. Вероятность случайного события.
		Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Полиномиальное распределение. Приближенные формулы в схеме Бернулли.
		Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.
2. Практические занятия		
2.1	Элементы линейной алгебры	Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами.
		Определители. Основные понятия. Свойства определителей. невырожденные матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы.
		Системы линейных уравнений. Основные понятия. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера.
		Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений.
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.
		Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.
2.3	Аналитическая геометрия на плоскости	Система координат на плоскости: основные понятия; основные приложения метода координат на плоскости; преобразования системы координат.
		Линии на плоскости. Основные понятия. Различные уравнения прямой на плоскости. Основные задачи с прямой на плоскости.
		Линии второго порядка на плоскости: основные понятия; окружность; эллипс, гипербола; парабола.
2.4	Аналитическая геометрия в пространстве	Уравнения поверхности и линии в пространстве. Различные уравнения плоскости в пространстве. Основные задачи с плоскостью. Различные уравнения прямой в пространстве. Основные задачи с прямой в пространстве. Основные задачи с прямой и плоскостью в пространстве.
		Множества. Действительные числа. Числовые промежутки. Окрестности точки. Функция: понятие функции; график функции; способы задания функции, характеристики функции; обратная и сложная функции.

2.5	Введение в математический анализ	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности.
		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.
		Основные теоремы о пределах функций. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательные пределы. Следствия из второго замечательного предела функции.
		Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.
		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.
		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.
		Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков функций, заданных явно, неявно и параметрически.
		Дифференциал функции: определение и геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Дифференциалы высших порядков.
		Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа и следствия к ним. Правила Лопиталя. Раскрытие неопределенностей различных видов.
		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.
		Направления выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
2.6	Неопределенный интеграл	Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
		Таблица основных неопределенных интегралов.
		Основные методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственного интегрирования; подстановки и замены переменной.
		Основные методы вычисления неопределенных интегралов: интегрирования по частям.
		Некоторые сведения о рациональных функциях. Дробно-рациональные функции.
		Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.
		Интегрирование рациональных дробей.

		Интегрирование иррациональных функций.
		Интегрирование тригонометрических функций. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.
2.7	Определенный интеграл	Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Некоторые свойства определенного интеграла.
		Геометрический и физический смыслы определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница
		Основные свойства определенного интеграла.
		Основные формулы и методы для вычисления определенного интеграла (часть 1)
		Основные формулы и методы для вычисления определенного интеграла (часть 2)
		Основные формулы и методы для вычисления определенного интеграла (часть 3)
		Несобственные интегралы: интегралы по бесконечному промежутку интегрирования
		Несобственные интегралы: интегралы от функций с особой точкой на отрезке интегрирования.
2.8	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.
		Частные производные первого порядка функции нескольких переменных и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков.
		Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков.
		Производная сложной функции нескольких переменных. Свойство инвариантности формы полного дифференциала первого порядка функции нескольких переменных. Дифференцирование неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
		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.
2.9	Кратные интегралы	Двойной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла.
		Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах. Формула замены переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
		Тройной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы тройного интеграла. Основные свойства тройного интеграла.
		Вычисление тройного интеграла в декартовых прямоугольных координатах.
		Формула замены переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
2.10	Криволинейные интегралы	Криволинейные интегралы первого рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла по длине дуги.
		Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла первого рода.

		<p>Криволинейные интегралы второго рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла второго рода.</p> <p>Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла второго рода.</p> <p>Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.</p>
2.11	Комплексные числа	<p>Понятие и графическое изображение комплексных чисел. Различные формы записи комплексных чисел.</p> <p>Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.</p> <p>Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.</p>
2.12	Дифференциальные уравнения	<p>Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения: И. Бернулли и вариации произвольной постоянной (Лагранжа).</p> <p>Уравнение Я. Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура и некоторые свойства их общих решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения порядка n. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений порядка n с постоянными коэффициентами.</p> <p>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. 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.</p>
2.13	Числовые ряды	<p>Числовые ряды: основные понятия и определения. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.</p> <p>Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: признаки сравнения; признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.</p> <p>Знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных числовых рядов.</p>

		Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Некоторые свойства абсолютно сходящихся рядов.
2.14	Степенные ряды	Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Н. Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
		Разложение функций в степенные ряды (ряды Тейлора и Маклорена).
2.15	Ряды Фурье	Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле.
		Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.
		Представление рядом Фурье непериодической функции.
2.16	Введение в теорию вероятностей	Элементы комбинаторики. Случайные события. Действия над событиями. Вероятность случайного события. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
		Схема испытаний Бернулли. Полиномиальное распределение. Приближенные формулы в схеме Бернулли.
		Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.

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	4	8	-	16	28
2	Элементы векторной алгебры	6	6	-	12	24
3	Аналитическая геометрия на плоскости	4	6	-	12	22
4	Аналитическая геометрия в пространстве	2	2	-	20	24
5	Введение в математический анализ	18	28	-	36	82
6	Неопределенный интеграл	18	18	-	38	74
7	Определенный интеграл	16	16	-	38	70
8	Функции нескольких переменных	10	10	-	22	42
9	Кратные интегралы	10	10	-	16	36
10	Криволинейные интегралы	10	10	-	16	36
11	Комплексные числа	6	6	-	18	30
12	Дифференциальные уравнения	10	10	-	8	28
13	Числовые ряды	8	8	-	6	22
14	Степенные ряды	4	4	-	6	14
15	Ряды Фурье	6	6	-	10	22
16	Введение в теорию вероятностей	6	6	-	10	22
	Итого:	138	154	-	284	576

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Детальное изучение конспектов лекций.
2. Выполнение практических заданий на занятиях.
3. Выполнение домашних заданий с последующим разбором на занятиях моментов, вызывающих затруднения.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

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.	Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике / Д. Т. Письменный. – М. : Айрис-пресс, 2014. – 608 с.
9.	Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. 1 курс / К. Н. Лунгу [и др.]. – М. : Айрис-пресс, 2013. – 576 с.
10.	Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. 2 курс / К. Н. Лунгу [и др.]. – М. : Айрис-пресс, 2013. – 592 с.
11.	Ильин В.А. Высшая математика / В.А. Ильин, А.В. Курина. – М. : Проспект : МГУ, 2007. – 591 с.
12.	Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики : учеб. пособ. для вузов / Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев. – М. : Астрель : АСТ, 2008. – 654 с.

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

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

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

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 и выполнение ряда теоретических и практических заданий, выдаваемых студентам преподавателем на лекционных и практических занятиях.

Все задания, выполняемые студентами самостоятельно, подлежат последующей проверке преподавателем (для получения студентами допуска к экзамену).

№ п/п	Источник
1.	Логинова Е.А. Вычисление пределов, вычисление производных функции одного переменного.: учебно-методическое пособие/ Е.А. Логинова.-Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2015.-34 с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Типовое оборудование учебной аудитории.
2. Зональная научная библиотека.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-3 способность использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности	знать: определения, теоремы, подходы к решению задач из указанных разделов математики, методы обработки числовых величин	Элементы линейной алгебры Элементы векторной алгебры Аналитическая геометрия на плоскости Аналитическая геометрия в пространстве	Комплекты КИМ 1, КИМ 2, КИМ 3, КИМ 4
	уметь: формулировать утверждения и доказывать теоремы, определять алгоритм и правила решения задачи, связывать теорию с практикой	Введение в математический анализ Неопределенный интеграл Определенный интеграл	Комплекты КИМ 1, КИМ 2, КИМ 3, КИМ 4
	владеть: навыками практического использования базовых знаний и методов математики	Функции нескольких переменных Кратные интегралы Криволинейные интегралы Комплексные числа Дифференциальные уравнения Числовые ряды Степенные ряды Ряды Фурье Введение в теорию вероятностей	Комплекты КИМ 1, КИМ 2, КИМ 3, КИМ 4
	уметь: применять методы обработки числовых величин		
	владеть: умением самостоятельно использовать справочный материал		

Промежуточная аттестация	Комплекты КИМ 1, КИМ 2, КИМ 3, КИМ 4
--------------------------	--------------------------------------

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене/зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

(как пример):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение применять изученный материал к решению задач.

Для оценивания результатов обучения на экзамене (зачете с оценкой) используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
1) дан полный, обоснованный, правильный, глубокий ответ на каждый теоретический вопрос экзаменационного билета в рамках программы данного курса; 2) предъявлено полное, правильное и обоснованное решение всех практических вопросов экзаменационного билета в рамках программы данной дисциплины; 3) даны правильные ответы на все дополнительные и уточняющие вопросы в пределах программы по данной дисциплине.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
один из трех пунктов предыдущих критериев не выполнен полностью, либо ответы не достаточно полны и обоснованы, либо имеются незначительные ошибки и неточности.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
выполнены два из трех критериев, либо в случае слишком кратких, неполных ответов, либо при наличии существенных ошибок и неточностей.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
ответ студента не удовлетворяет всем трем перечисленным критериям по отношению к вопросам экзаменационного билета. по данной дисциплине.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

1 семестр:

1. Матрица. Основные понятия. Действия с матрицами
2. Определители. Основные понятия. Свойства определителей
3. Производные основных элементарных функций. Таблица производных основных функций
4. невырожденные матрицы. Обратная матрица
5. Производные сложной и обратной функций
6. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений (основные понятия)

7. Производные суммы, разности, произведения и частного функций
8. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Алгоритм отыскания решения произвольной системы линейных уравнений
9. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции
10. Решение невырожденных линейных систем уравнений. Формулы Крамера
11. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса
12. Понятие производной функции в точке; ее геометрический и физический смыслы. Уравнение касательной и нормали к кривой
13. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами
14. Теоремы о непрерывности сложной и обратной функций
15. Проекция вектора на ось и ее свойства
16. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса
17. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы
18. Первая и вторая теоремы Больцано-Коши
19. Действия над векторами, заданными проекциями на оси координат
20. Основные свойства непрерывных функций: непрерывность суммы, произведения и частного непрерывных функций, устойчивость знака непрерывной функции
21. Скалярное произведение векторов: определение, свойства и некоторые приложения
22. Односторонняя непрерывность функции. Точки разрыва графика функции и их классификация
23. Векторное произведение векторов: определение, свойства и некоторые приложения
24. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Непрерывность некоторых основных элементарных функций
25. Смешанное произведение векторов: определение, свойства и некоторые приложения
26. «Второй замечательный» предел функции и следствия из него
27. Системы координат на плоскости. Основные понятия и некоторые приложения метода координат на плоскости
28. Признаки существования пределов функций. «Первый замечательный» предел функции
29. Преобразования системы координат
30. Основные теоремы о пределах функций
31. Линии на плоскости. Виды уравнений, задающих линию. Примеры
32. Бесконечно большие и бесконечно малые функции: их свойства и сравнение
33. Уравнения прямой на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, нормальное, в отрезках и др.
34. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Критерии существования предела функции в точке
35. Прямая на плоскости. Основные задачи: угол между двумя прямыми, расстояние от точки до прямой
36. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы
37. Линии второго порядка на плоскости. Окружность
38. Сложная и обратная функции. Свойства и графики основных элементарных функций
39. Эллипс
40. Функция: определение, способы задания, график, свойства функций и их графиков
41. Гипербола
42. Парабола
43. Поверхность и ее уравнение. Уравнение сферы. Уравнения линий в пространстве
44. Определение и признак сходимости монотонных последовательностей

45. Уравнения плоскости в пространстве: общее, в отрезках, нормальное и др.
46. Предельный переход в неравенствах, связывающих последовательности
47. Плоскость. Основные задачи: угол между двумя плоскостями, расстояние от точки до плоскости
48. Теоремы о сходящихся числовых последовательностях (пределы суммы, разности, произведения, отношения сходящихся последовательностей)
49. Уравнения прямой в пространстве: векторное, параметрическое, каноническое, общее и др.
50. Сходящиеся последовательности. Свойства сходящихся последовательностей: единственность предела, ограниченность
51. Прямая в пространстве. Основные задачи: угол между двумя прямыми, условие принадлежности прямых одной плоскости
52. Бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей
53. Поверхности второго порядка в пространстве
54. Числовая последовательность: определение, основные понятия, способы задания, действия, примеры, некоторые свойства
55. Производные действительных функций действительного аргумента, заданных неявно и параметрически
56. Точка локального экстремума функции. Теорема Ферма. Необходимое условие существования локального экстремума функции
57. Дифференциал функции действительного переменного и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах
58. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Дифференциалы высших порядков
59. Производные высших порядков для функций, заданных явно, неявно и параметрически
60. Теорема Ролля и ее геометрический смысл
61. Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл
62. Теорема Коши
63. Правила Лопиталья (теоремы). Раскрытие неопределенностей различных видов при вычислении пределов функций
64. Монотонность функции на интервале: необходимые и достаточные условия. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке
65. Достаточные условия локального экстремума функции
66. Направления выпуклости и точки перегиба графика функции
67. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба графика функции
68. Асимптоты графика функции

2 семестр:

69. Интегралы от непрерывных функций по бесконечному промежутку интегрирования: определение, свойства, признаки сходимости
70. Понятие первообразной функции. Свойства первообразной
71. Неопределенный интеграл и его свойства. «Неберущиеся» интегралы
72. Основные методы вычисления неопределенного интеграла: подстановка, замена переменной, интегрирование по частям
73. Правильные и неправильные дробно-рациональные функции. Простейшие дроби. Интегрирование простейших дробей
74. Интегрирование дробно-рациональных выражений
75. Интегрирование иррациональных функций
76. Интегрирование тригонометрических функций

77. Определение определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла
78. Основные свойства определенного интеграла
79. Оценивания определенного интеграла. Формула среднего значения
80. Необходимые и достаточные условия интегрируемости функции
81. Интеграл с переменным верхним пределом
82. Формула Ньютона-Лейбница
83. Формулы замены переменного и интегрирования по частям в определенном интеграле
84. Интегралы от функций с особой точкой на отрезке интегрирования: определение, свойства, признаки сходимости.

3 семестр:

85. Понятие и графическое изображение комплексных чисел
86. Различные формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме
87. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме
88. Понятие функции многих переменных. Линии уровня. Предел функции многих переменных в точке.
89. Непрерывность функции многих переменных в точке. Свойства пределов функции многих переменных. Непрерывность сложной функции
90. Функция многих переменных непрерывная на множествах. Равномерно непрерывная функция многих переменных
91. 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
92. Дифференцирование сложной функции многих переменных. Геометрический смысл частных производных первого порядка и дифференциала функции двух переменных
93. Производная функции многих переменных по направлению. Градиент
94. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции многих переменных. Теорема о независимости от порядка дифференцирования в смешанных производных. Формула Тейлора для функции многих переменных
95. Локальные экстремумы функции многих переменных: определения, необходимые и достаточные условия
96. Двойной интеграл: основные понятия и определения, геометрический и физический смыслы, основные свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах
97. Формула замены переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах
98. Тройной интеграл: основные понятия и определения, геометрический и физический смыслы, основные свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах
99. Формула замены переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах
100. Криволинейные интегралы первого рода: основные понятия, правила вычисления
101. Криволинейные интегралы второго рода: основные понятия, правила вычисления
102. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования

103. Дифференцирование неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности
104. Приложения криволинейных интегралов
105. Приложения двойных и тройных интегралов

4 семестр:

106. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши
107. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
108. Однородные дифференциальные уравнения
109. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения. Уравнение Я. Бернулли
110. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель
111. Дискретные случайные величины и законы их распределения.
112. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле
113. Непрерывные случайные величины и законы их распределения. Функция и плотность распределения случайной величины, их свойства
114. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье
115. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, моменты случайных величин, квантили
116. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена
117. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли
118. Ряды Тейлора и Маклорена
119. Формула полной вероятности. Формула Байеса
120. Сходимость степенных рядов. Теорема Н. Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда
121. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши
122. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов
123. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
124. Знакопередающиеся числовые ряды. Признак Лейбница
125. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка. Основные понятия
126. Интегральный признак Коши для знакоположительных числовых рядов. Обобщенный гармонический ряд
127. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура их общего решения
128. Признаки Даламбера и Коши для знакоположительных числовых рядов
129. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами
130. Признаки сравнения знакоположительных числовых рядов
131. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений n -го порядка с постоянными коэффициентами
132. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд
133. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка
134. Числовые ряды. Основные понятия

135. Метод вариации произвольных постоянных при решении ЛНДУ второго порядка. Теорема о наложении решений
136. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление рядом Фурье непериодических функций
137. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида
138. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода
139. Интегрирование ЛНДУ порядка выше второго с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида
140. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле
141. Условные вероятности. Вероятность произведений событий. Независимость событий. Вероятность суммы событий
142. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье
143. Вероятности случайного события: статистическая, классическая, геометрическая, аксиоматическая. Свойства вероятностей
144. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена
145. Случайные события, их классификация. Действия над событиями. Алгебра событий (теоретико-множественная трактовка)
146. Ряды Тейлора и Маклорена
147. Основные законы распределения случайных величин
148. Сходимость степенных рядов. Теорема Н. Абея. Интервал и радиус сходимости степенного ряда
149. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура их общего решения
150. Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды
151. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами
152. Общий достаточный признак сходимости знакпеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов
153. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений n -го порядка с постоянными коэффициентами
154. Элементы комбинаторики. Схемы выборки без возвратов и с возвратом

19.3.2 Перечень практических заданий

1 семестр:

1. Найти производную функции $y = \cos \frac{1 - \sqrt{x}}{1 + \sqrt{x}}$.
2. Исследовать характер точек разрыва графика функции $f(x) = \frac{1}{1 + 2^{\frac{1}{x}}}$.
3. Найти производную функции $y = x^3 \cdot \sin(\cos x)$.
4. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sin x)^{\operatorname{tg}^2 x}$.
5. Найти производную функции $y = e^{x + \sin x} \cdot \operatorname{arccot} x$.
6. Вычислить $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 5n + 4} - \sqrt{n^2 + 4})$.

7. Найти производную функции $y = \log_5 \sqrt{\frac{x}{x+1}}$.

8. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sqrt{x+9} - 3}$.

9. Найти производную функции $y = \frac{1}{19^x + 1} + \arcsin x$.

10. Вычислить $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3 + 2^n}{3 + 2^{n+1}} \right)^{2^n}$.

11. Найти производную функции $y = \frac{3^{2x}}{2^{2x}} + \sqrt[5]{x} \cdot \ln^5 x$.

12. 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).

13. Найти производную функции $y = \frac{x \ln x}{x^2 - 1}$.

14. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \operatorname{tg}^2 x)^{2 \operatorname{ctg}^2 3x}$.

15. Найти производную функции $y = \ln^4 \sin(3x)$.

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

17. Найти производную функции $y = \frac{1}{\arcsin x \cdot \sin x}$.

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

19. Найти производную функции $y = x \cdot 2^{\sqrt{x}} \cdot e^{\sqrt{x}}$.

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

21. Найти производную функции $y = 3^{\sin 2x + 4 \sin 2x}$.

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

23. Найти производную функции $y = \sqrt{4 - 7x^2} \cdot \arccos x$.

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

25. Найти производную функции $y = \ln^7 (5x^3 - x)$.

26. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \operatorname{tg}^2 x)^{2 \operatorname{ctg}^2 3x}$.

27. Найти производную функции $y = 10^{x^2+1} \cdot \operatorname{arctg} x$.

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

29. Найти производную функции $y = \sin^9\left(\frac{\sqrt{x}}{2}\right)$.

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

31. Найти производную функции $y = e^{\sqrt{\operatorname{ctg} x}}$.

32. 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} .

33. Найти производную функции $y = \arccos(e^x)$.

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

35. Найти производную функции $y = \arcsin \sqrt{x}$.

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

37. Найти производную функции $y = 7^{3x-1-\sqrt{x}}$.

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

39. Найти производную функции $y = x^3 \cdot \log_2(x^2 + 1)$.

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

41. Найти производную функции $y = \ln \sqrt{\frac{\sin x}{x^7 + 1}}$.

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

43. Найти производную функции $y = \arcsin(e^{\cos x})$.

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

45. Найти производную функции $y = \frac{x^3 \log_5 x}{\sqrt[4]{x} - \cos x}$.

46. 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.

47. Найти производную функции $y = \sqrt[5]{4-7x^2} \cdot \arcsin x$.

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

49. Найти производную функции $y = 9^{\cos 2x + 4 \cos 2x}$.
50. 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 .
51. Найти производную функции $y = \log_7 (5x^3 - \sqrt[3]{x})^{13}$.
52. Уравнения, задающие линии второго порядка, привести к каноническому виду; определить тип линии: а) $256x^2 - 144y^2 - 36864 = 0$; 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 интеграл $\int \frac{\sin x dx}{1 - \cos x}$
2. Найти интеграл $\int \frac{\arcsin^3 x}{\sqrt{1 - x^2}} dx$
3. Найти интеграл $\int x\sqrt{1 + 2x^2} dx$
4. Найти интеграл $\int \cos x \cdot e^{\sin x} dx$
5. Найти интеграл $\int x(3x^2 - 5)^{88} dx$
6. Найти интеграл $\int \frac{\cos x}{3 + 5 \sin x} dx$
7. Найти интеграл $\int x \cdot e^{-x^2} dx$
8. Найти интеграл $\int \operatorname{ctg}^2 x dx$
9. Найти интеграл $\int x \cdot \operatorname{arcctg} x dx$
10. Найти интеграл $\int \frac{1 + \cos^2 x}{1 + \cos 2x} dx$
11. Найти интеграл $\int \frac{e^x dx}{e^{2x} + 1}$
12. Найти интеграл $\int \frac{\sqrt[3]{\ln x}}{x} dx$
13. Найти интеграл $\int e^x \sin(e^x) dx$
14. Найти интеграл $\int (2 - x) \sin x dx$
15. Найти интеграл $\int x e^{-x} dx$
16. Найти интеграл $\int e^{3x} \cdot \cos 2x dx$
17. Найти интеграл $\int \operatorname{tg}^2 x dx$
18. Найти интеграл $\int \frac{\cos x dx}{\sin^2 x - 4}$
19. Найти интеграл $\int \arcsin x dx$

20. Найти интеграл $\int \frac{3^x dx}{\sqrt{1-9^x}}$
21. Найти интеграл $\int \frac{3 - \operatorname{ctg}^2 x}{\cos^2 x} dx$
22. Найти интеграл $\int x^2 \cdot e^{-x^3} dx$
23. Найти интеграл $\int x^2 \cdot \ln x dx$
24. Найти интеграл $\int \frac{xdx}{x^4 + 1}$
25. Найти интеграл $\int \frac{xdx}{x^2 + 2x + 3}$
26. Найти интеграл $\int \frac{x^2 dx}{x^2 + 3x + 2}$
27. Найти интеграл $\int (x-7)^2 \ln(6x) dx$
28. Найти интеграл $\int \frac{7dx}{x^2 - 5}$
29. Найти интеграл $\int \arccos(5x+3) dx$
30. Найти интеграл $\int x \operatorname{arctg}(5x+3) dx$
31. Найти интеграл $\int x^2 \operatorname{arctg} x dx$

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 $f(x; y) = x^2 + yx$, 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 $f(x; y) = 3 + yx$, 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: $x^2 + y^2 = 9; x = 0; y = 0$
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: $x^2 + y^2 = 16; x = 0; y = 0$
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 $f(x; y) = x^2 + yx$, а область D ограничена линиями: $y = 3x; y = 0, 5x; x + y = 6$
20. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = 3 + yx$, 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: $x^2 + y^2 = 1; x = 0; y = 0$
22. 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: $x^2 + y^2 = 4; x = 0; y = 0$
23. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = 4\sqrt{x} - yx$, а область D ограничена линиями: $y = 3x; y = 2x + 1; x + y = 6$
24. Найти интеграл $\iint_D f(x; y) dx dy$, если $f(x; y) = 4\sqrt{x} - yx$, 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:

1. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} n^3 \operatorname{tg}^2 \frac{1}{n^2}$.
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: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{5^n} \left(\frac{n+1}{n} \right)^{n^2}$.
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: $y''(2y+3) - 2y'^2 = 0$.
13. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{3^n} \left(\frac{n+5}{n} \right)^{n^2}$.
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: $\sum_{n=1}^{+\infty} \ln \left(\frac{n^2+2}{n^2} \right)$.
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 $y\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0$, $y'\left(\frac{\pi}{6}\right) = e^{\frac{\pi}{6}}$.
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: $\sum_{n=1}^{+\infty} \arctg^2 \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$.
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 $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0$, $y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = e^{\frac{\pi}{4}}$.
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: $\sum_{n=1}^{+\infty} \arcsin^2 \frac{1}{\sqrt[n]{n}}$.

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

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: $y^{IV} - 5y'' + 4y = 0$.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе промежуточных аттестаций.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.