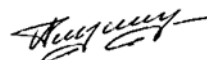


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
уравнений в частных производных
и теории вероятностей



А.В. Глушко
3.07.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1. Б. 10 Математика

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:

04.03.01 Химия

2. Профиль подготовки / специализация/магистерская программа:

Теоретическая и экспериментальная химия

3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

4. Форма обучения: Очная

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

6. Составители программы: Рябенко Александр Сергеевич, кандидат физико-математических наук, доцент, Ткачева Светлана Анатольевна, кандидат физико-математических наук, доцент

7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета. Протокол №0500-07 от 03.07.2018

8. Учебный год: 2018/2019**Семестры 1, 2, 3, 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: естественнонаучного цикла (Б1) ОПП бакалавриата и является составной частью этого модуля.

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 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;
- классическая механика;
- 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 основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Владеть: методами, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах — 17 / 612.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) 1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен, 3 семестр – зачет с оценкой, 4 семестр – экзамен

13. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Аудиторные занятия	272	68	64	72	68
В том числе: лекции	136	34	32	36	34
практические	136	34	32	36	34
лабораторные					
Самостоятельная работа	340	112	80	72	76
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час./экзамен – ____ час.)		экзамен	экзамен	зачет с оценкой	экзамен
Итого:	612	180	144	144	144

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Элементы линейной алгебры.	Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители. Основные понятия. Свойства определителей. Невырожденные матрицы. Основные понятия. 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.
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. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.
1.3	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. Линии второго порядка на плоскости: гипербола; парабола.
1.4	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.

1.5	Введение в математический анализ.	<p>Основные задачи с прямой и плоскостью в пространстве.</p> <p>Множества. Действительные числа. Числовые промежутки. Окрестности точки.</p> <p>Функция: понятие функции; график функции; способы задания функции.</p> <p>Функция: основные свойства и характеристики функции; обратная и сложная функции.</p> <p>Числовые последовательности.</p> <p>Предел числовой последовательности.</p> <p>Предельный переход в неравенствах.</p> <p>Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e.</p> <p>Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы.</p> <p>Бесконечно большая функция.</p> <p>Бесконечно малые функции: определения и основные теоремы.</p> <p>Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.</p> <p>Основные теоремы о пределах функций. Признаки существования пределов.</p> <p>Первый и второй замечательные пределы. Следствия из второго замечательного предела функции.</p> <p>Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.</p> <p>Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация.</p> <p>Основные теоремы о непрерывных функциях.</p> <p>Теоремы о свойствах функций, непрерывных на отрезке.</p> <p>Производная функции действительного аргумента. Физический и геометрический смыслы производной функции в точке.</p> <p>Уравнения касательной и нормали к кривой.</p> <p>Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.</p> <p>Производная суммы, разности, произведения и частного функций.</p> <p>Производная сложной и обратной функций. Таблица производных основных элементарных функций.</p> <p>Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.</p> <p>Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков функций, заданных явно, неявно и параметрически.</p> <p>Дифференциал функции: определение и геометрический смысл.</p> <p>Основные теоремы о дифференциалах. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях.</p> <p>Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа и следствия к ним.</p> <p>Правила Лопиталю. Раскрытие неопределенностей различных видов.</p> <p>Формулы Тейлора и Маклорена для функций одного действительного аргумента.</p> <p>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.</p> <p>Направления выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.</p>
-----	-----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		Общая схема исследования функции и построения ее графика.
1.6	Неопределенный интеграл.	<p>Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.</p> <p>Основные методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственного интегрирования; подстановки и замены переменной; интегрирования по частям.</p> <p>Некоторые сведения о рациональных функциях. Дробно-рациональные функции.</p> <p>Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.</p> <p>Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>«Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.</p>
1.7	Определенный интеграл.	<p>Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Некоторые свойства определенного интеграла. Геометрический и физический смыслы определенного интеграла.</p> <p>Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>Основные формулы и методы для вычисления определенного интеграла.</p> <p>Несобственные интегралы: интегралы по бесконечному промежутку интегрирования; интегралы от функций с особой точкой на отрезке интегрирования.</p>
1.8	Функции нескольких переменных.	<p>Функции двух переменных. Основные понятия и определения.</p> <p>Пределы функций двух переменных.</p> <p>Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>Частные производные первого порядка функции нескольких переменных и их геометрический смысл.</p> <p>Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных.</p> <p>Производная сложной функции нескольких переменных.</p> <p>Свойство инвариантности формы полного дифференциала первого порядка функции нескольких переменных.</p> <p>Производные по направлению. Градиент.</p> <p>Частные производные высших порядков.</p> <p>Дифференциалы высших порядков.</p> <p>Экстремумы функции двух переменных. Основные определения и понятия.</p> <p>Необходимые и достаточные условия локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>Условный экстремум функции двух переменных.</p> <p>Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>Дифференцирование неявных функций.</p> <p>Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.</p>
1.9	Кратные интегралы.	<p>Двойной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы двойного интеграла.</p> <p>Основные свойства двойного интеграла.</p> <p>Вычисление двойного интеграла в декартовых прямо-</p>

		<p>угольных 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. Приложения двойных и тройных интегралов.</p>
1.10	Криволинейные интегралы.	<p>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. Приложения криволинейных интегралов.</p>
1.11	Комплексные числа.	<p>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.</p>
1.12	Дифференциальные уравнения.	<p>Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. 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.</p>

		<p>Линейные однородные дифференциальные уравнения порядка n.</p> <p>Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>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.</p> <p>Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа) для поиска частного решения ЛНДУ второго порядка.</p> <p>Теорема о сложении решений.</p> <p>Интегрирование линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>Интегрирование линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p>
1.13	Числовые ряды.	<p>Числовые ряды: основные понятия и определения.</p> <p>Ряд геометрической прогрессии.</p> <p>Необходимый признак сходимости числового ряда.</p> <p>Гармонический ряд.</p> <p>Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: признаки сравнения; признак Даламбера.</p> <p>Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: радикальный и интегральный признаки Коши.</p> <p>Знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница.</p> <p>Общий достаточный признак сходимости знакопеременных числовых рядов.</p> <p>Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.</p> <p>Некоторые свойства абсолютно сходящихся рядов.</p>
1.14	Степенные ряды	<p>Функциональные ряды.</p> <p>Степенные ряды. Теорема Н. Абеля.</p> <p>Интервал и радиус сходимости степенного ряда.</p> <p>Свойства степенных рядов.</p> <p>Разложение функций в степенные ряды (ряды Тейлора и Маклорена).</p>
1.15	Ряды Фурье	<p>Периодические функции. Периодические процессы.</p> <p>Тригонометрический ряд Фурье.</p> <p>Разложение в ряд Фурье 2π-периодических функций.</p> <p>Теорема Дирихле.</p> <p>Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.</p> <p>Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.</p> <p>Представление рядом Фурье непериодической функции.</p>
1.16	Введение теорию вероятностей	<p>Элементы комбинаторики.</p> <p>Случайные события. Действия над событиями.</p> <p>Вероятность случайного события.</p> <p>Условная вероятность.</p> <p>Формула полной вероятности.</p> <p>Формула Байеса.</p> <p>Схема испытаний Бернулли.</p> <p>Полиномиальное распределение.</p> <p>Приближенные формулы в схеме Бернулли.</p> <p>Дискретные случайные величины.</p>

		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. Основные понятия. 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. Контрольная работа.
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. Линии второго порядка на плоскости: 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. Контрольная работа.
2.5	Введение в математический анализ.	Множества. Действительные числа. Числовые промежутки. Окрестности точки. Функция: понятие функции; график функции; способы задания функции. Функция: основные свойства и характеристики функции; обратная и сложная функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e . Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно большая функция. Бесконечно малые функции: определения и основные теоремы.

		<p>Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.</p> <p>Основные теоремы о пределах функций. Признаки существования пределов.</p> <p>Первый и второй замечательные пределы. Следствия из второго замечательного предела функции.</p> <p>Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.</p> <p>Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация.</p> <p>Основные теоремы о непрерывных функциях.</p> <p>Теоремы о свойствах функций, непрерывных на отрезке.</p> <p>Производная функции действительного аргумента. Физический и геометрический смыслы производной функции в точке.</p> <p>Уравнения касательной и нормали к кривой.</p> <p>Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.</p> <p>Производная суммы, разности, произведения и частного функций.</p> <p>Производная сложной и обратной функций. Таблица производных основных элементарных функций.</p> <p>Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.</p> <p>Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков функций, заданных явно, неявно и параметрически.</p> <p>Дифференциал функции: определение и геометрический смысл.</p> <p>Основные теоремы о дифференциалах. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях.</p> <p>Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа и следствия к ним.</p> <p>Правила Лопиталю. Раскрытие неопределенностей различных видов.</p> <p>Формулы Тейлора и Маклорена для функций одного действительного аргумента.</p> <p>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.</p> <p>Направления выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.</p> <p>Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p> <p>Контрольная работа.</p>
2.6	Неопределенный интеграл.	<p>Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.</p> <p>Основные методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственного интегрирования; подстановки и замены переменной; интегрирования по частям.</p> <p>Некоторые сведения о рациональных функциях. Дробно-рациональные функции.</p> <p>Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.</p> <p>Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>«Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.</p>

2.7	Определенный интеграл.	<p>Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Некоторые свойства определенного интеграла. Геометрический и физический смыслы определенного интеграла.</p> <p>Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>Основные формулы и методы для вычисления определенного интеграла.</p> <p>Несобственные интегралы: интегралы по бесконечному промежутку интегрирования; интегралы от функций с особой точкой на отрезке интегрирования.</p> <p>Контрольная работа.</p>
2.8	Функции нескольких переменных.	<p>Функции двух переменных. Основные понятия и определения.</p> <p>Пределы функций двух переменных.</p> <p>Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>Частные производные первого порядка функции нескольких переменных и их геометрический смысл.</p> <p>Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных.</p> <p>Производная сложной функции нескольких переменных.</p> <p>Свойство инвариантности формы полного дифференциала первого порядка функции нескольких переменных.</p> <p>Производные по направлению. Градиент.</p> <p>Частные производные высших порядков.</p> <p>Дифференциалы высших порядков.</p> <p>Экстремумы функции двух переменных. Основные определения и понятия.</p> <p>Необходимые и достаточные условия локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>Условный экстремум функции двух переменных.</p> <p>Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>Дифференцирование неявных функций.</p> <p>Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.</p> <p>Контрольная работа.</p>
2.9	Кратные интегралы.	<p>Двойной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы двойного интеграла.</p> <p>Основные свойства двойного интеграла.</p> <p>Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах.</p> <p>Формула замены переменных в двойном интеграле.</p> <p>Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.</p> <p>Тройной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы тройного интеграла.</p> <p>Основные свойства тройного интеграла.</p> <p>Вычисление тройного интеграла в декартовых прямоугольных координатах.</p> <p>Формула замены переменных в тройном интеграле.</p> <p>Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.</p> <p>Приложения двойных и тройных интегралов.</p>
2.10	Криволинейные интегралы.	Криволинейные интегралы первого рода. Основные

		<p>понятия.</p> <p>Основные свойства криволинейного интеграла по длине дуги.</p> <p>Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла первого рода.</p> <p>Криволинейные интегралы второго рода. Основные понятия.</p> <p>Основные свойства криволинейного интеграла второго рода.</p> <p>Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла второго рода.</p> <p>Формула Остроградского-Грина.</p> <p>Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.</p> <p>Приложения криволинейных интегралов.</p> <p>Контрольная работа.</p>
2.11	Комплексные числа.	<p>Понятие и графическое изображение комплексных чисел.</p> <p>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.</p> <p>Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия и определения.</p> <p>Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.</p> <p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>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.</p> <p>Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и определения.</p> <p>Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.</p> <p>Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура и некоторые свойства их общих решений.</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения порядка n.</p> <p>Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>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.</p> <p>Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа) для поиска частного решения ЛНДУ второго порядка.</p> <p>Теорема о сложении решений.</p>

		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. Контрольная работа.
2.13	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. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: радикальный и интегральный признаки Коши. Знакопередающиеся числовые ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных числовых рядов. 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). Контрольная работа.
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 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.

3. Лабораторные занятия

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
01	Элементы линейной алгебры.	8	6		20	34
02	Элементы векторной алгебры.	4	4		12	20

03	Аналитическая геометрия на плоскости.	6	4		14	24
04	Аналитическая геометрия в пространстве.	4	4		10	18
05	Введение в математический анализ.	36	26		80	142
06	Неопределенный интеграл.	10	10		30	50
07	Определенный интеграл.	6	8		20	34
08	Функции нескольких переменных.	8	10		18	36
09	Кратные интегралы.	8	10		16	34
10	Криволинейные интегралы.	6	8		16	30
11	Комплексные числа.	4	4		8	16
12	Дифференциальные уравнения.	16	16		36	68
13	Числовые ряды.	6	8		18	32
14	Степенные ряды	4	6		10	20
15	Ряды Фурье	4	4		14	22
16	Введение теорию вероятностей	6	8		18	32
	Итого:	136	136		340	612

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Преподавание дисциплины заключается в чтении лекций и проведении лабораторных занятий. На лекциях рассказывается теоретический материал, на лабораторных 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 обучающимся 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 лабораторным занятием обязательно повторить лекционный материал. После лабораторного занятия еще раз разобрать решенные на этом занятии примеры, после приступить к выполнению домашнего задания. Если при решении примеров, заданных на дом, возникают вопросы, обязательно задать на следующем лабораторном занятии или в присутствующий час преподавателю.

При подготовке к лабораторным 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 лабораторные задачи

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
01	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 >.
02	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 >.
03	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 >.
04	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.
05	Высшая математика в упражнениях и задачах: Учебное пособие для вузов / П. Е. Данко [и др.]. — М. : АСТ, 2014. — 816 с.
06	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.
07	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
08	Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике / Д. Т. Письменный. — М. : Айрис-пресс, 2014. — 608 с.
09	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:// school.msu.ru – математический консультационный центр
14	http://mschool.kubsu.ru – библиотека электронных учебных пособий
15	http://www.lib.vsu.ru – электронный каталог и электронная библиотека ЗНБ ВГУ

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
01	Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике / Д. Т. Письменный. — М. : Айрис-пресс, 2014. — 608 с.
02	Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. 1 курс / К. Н. Лунгу [и др.]. — М. : Айрис-пресс, 2013. — 576 с.

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

Урок-лекция с применением современных технологий (урок-презентация).

Урок зачет с использованием компьютерных тестов.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Типовое оборудование учебной аудитории
2. Зональная научная библиотека, электронный каталог Научной библиотеки ВГУ

(<http://www.lib.vsu.ru>)

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 основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	развить способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	01 Элементы линейной алгебры. 02 Элементы векторной алгебры. 03 Аналитическая геометрия на плоскости. 04 Аналитическая геометрия в пространстве. 05 Введение в математический анализ. 06 Неопределенный интеграл. 07 Определенный интеграл. 08 Функции нескольких переменных. 09 Кратные интегралы. 10 Криволинейные интегралы. 11 Комплексные числа. 12 Дифференциальные уравнения. 13 Числовые ряды. 14 Степенные ряды 15 Ряды Фурье 16 Введение теорию вероятностей	Текущая аттестация – контрольные работы. Контрольно-измерительный материал к контрольным работам. Промежуточная аттестация – зачет. Контрольно-измерительные материалы к зачету. Промежуточная аттестация – экзамен. Контрольно-измерительные материалы к экзамену.
Промежуточная аттестация 1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен, 3 семестр – зачет с оценкой, 4 семестр – экзамен			

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

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Пороговый	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для принятия решения практико-ориентированных задач.	«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим в ответе

		погрешности, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
Достаточный	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.	«Хорошо» заслуживает студент обнаруживший знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивших основную литературу, рекомендованную к программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематических характер знаний по дисциплине и способных к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
Повышенный	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.	«Отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в из значении для приобретенной профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившего принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программой материал: правильно и аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания; владеет приемами рассуждения и сопоставления материала из разных источников; без ошибок выполняет практические задания.

Обязательным условием выставления оценки является правильное решение предложенных примеров. Дополнительным условием получения оценки могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельных и контрольных работ, систематическая и активная работа на лекционных и лабораторных занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с предложенными заданиями и в ответах на дополнительные вопросы допустил существенные ошибки.

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 (зачету): (нужное выбрать) Перечень вопросов к экзаменам и зачету с оценкой

Экзамен 1-й семестр

1. Матрицы (основные определения).
2. Сложение матриц. Умножение матриц на число.
3. Произведение матриц.
4. Частные случаи вычисления определителя.
5. Вычисление определителя n -го порядка.
6. Свойства определителей.
7. Обратная матрица.
8. Ранг матрицы. Свойства ранга матрицы.
9. Отыскание решений системы линейных уравнений (определения).
10. Условия совместности и несовместности систем линейных уравнений.
11. Матричный метод решения системы линейных уравнений.
12. Формулы Крамера.
13. Метод Гаусса.
14. Векторы. Основные определения. Линейные операции над векторами.
15. Проекция вектора.
16. Координатный способ задания векторов. Действия над векторами, заданными в системе координат.
17. Скалярное произведение векторов и его свойства.
18. Угол между векторами. Проекция вектора на заданное направление.
19. Векторное произведение векторов.
20. Смешанное произведение векторов.
21. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.
22. Кривые и их уравнения на плоскости.
23. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом.
24. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между прямыми.
25. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение прямой в отрезках.
26. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Расстояние от точки до прямой.
27. Эллипс.
28. Гипербола.
29. Парабола.
30. Общее уравнение кривой второго порядка. Теорема о каноническом уравнении кривой второго порядка.
31. Параллельный перенос системы координат.
32. Поворот системы координат.
33. Соотношение произвольных систем координат.
34. Определение типа кривой второго порядка по общему уравнению (частный случай, когда в уравнении отсутствует $x \cdot y$). Примеры.
35. Определение типа кривой второго порядка по общему уравнению (общий случай, когда в уравнении присутствует $x \cdot y$). Примеры.
36. Уравнение линии в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
37. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
38. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
39. Параметрическое уравнение прямой в пространстве. Каноническое уравнение прямой в пространстве.
40. Общее уравнение прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
41. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

42. Функция. Основные понятия.
43. Обратная и сложная функции. Элементарные функции.
44. Числовые последовательности.
45. Предел числовой последовательности.
46. Основные утверждения о пределах числовой последовательности.
47. Предел монотонной последовательности.
48. Доказательство сходимости последовательности $x_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$.
49. Критерий сходимости числовой последовательности. Доказательство расходимости последовательности $x_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{n}$.
50. Предел функции. Определение и примеры вычисления.
51. Односторонние пределы функции. Предел функции на бесконечности.
52. Бесконечно большая и бесконечно малая функция.
53. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
54. Свойства пределов связанные с арифметическими операциями.
55. Лемма о пределе промежуточной функции. Замена переменного при вычислении предела функции.
56. Первый замечательный предел.
57. Второй замечательный предел.
58. Сравнение бесконечно малых функций.
59. Эквивалентные бесконечно малые функции.
60. Применение бесконечно малых функций при вычислении пределов.
61. Непрерывные функции. Основные определения.
62. Доказательство непрерывности некоторых элементарных функций. Точки разрыва функции.
63. Свойства функций непрерывных на отрезке.

Экзамен 2-й семестр

1. Производная. Односторонние производные.
2. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
3. Вычисление производных на основе определения.
4. Механический смысл производной (скорость движения).
5. Уравнение касательной к кривой.
6. Производная от суммы, произведения и дроби.
7. Производная от сложной и обратной функции.
8. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Примеры.
9. Производная n -го порядка. Примеры.
10. Дифференциал. Правила вычисления дифференциалов. Примеры.
11. Применение дифференциалов к приближенному вычислению.
12. Дифференциалы высших порядков.
13. Теорема Ролля и теорема Коши.
14. Теорема Лагранжа. Пример на применение теоремы Лагранжа.
15. Правило Лопиталю. Примеры.
16. Формула Тейлора. Пример на использование формулы Тейлора.
17. Монотонность функции. Максимумы и минимумы непрерывной на отрезке функции.
18. Выпуклость функции. Точки перегиба.
19. Асимптоты графика функции.
20. Определение первообразной и неопределенного интеграла. Примеры вычисления неопределенных интегралов при помощи таблицы производных.
21. Основные свойства неопределенных интегралов. Примеры вычисления неопределенных интегралов при помощи этих свойств.
22. Метод замены переменного в неопределенном интеграле. Примеры вычисления неопределенных интегралов при помощи метода замены переменного.
23. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Примеры вычисления неопределенного интеграла при помощи метода интегрирования по частям.
24. Разложение многочлена на множители. Пример на использование теоремы о разложении многочлена на множители.
25. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби.
26. Теорема о разложении правильной дроби. Пример на эту теорему.

27. Интегрирование простейших рациональных дробей.
28. Интегрирование рациональных дробей. Пример.
29. Универсальная тригонометрическая подстановка. Пример.
30. Интегрирование тригонометрических функций при помощи подстановок отличных от универсальных. Пример.
31. Интегрирование квадратичной иррациональности. Пример.
32. Интегрирование дифференциального бинома. Пример.
33. Дробно-линейная подстановка. Пример. «Неберущиеся» интегралы.
34. Определение определенного интеграла. Теоремы об интегрируемых функциях.
35. Свойства определенного интеграла.
36. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры.
37. Формула замены переменного в определенном интеграле. Примеры.
38. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Примеры.
39. Вычисление площади плоской фигуры: 1-й случай (если $f(x) \geq 0$ при $x \in [a; b]$); 2-й случай (если $f_2(x) \geq f_1(x)$ при $x \in [a; b]$).
40. Вычисление площади плоской фигуры – 3-й случай.
41. Вычисление длины дуги кривой.
42. Несобственные интегралы 1-го рода.
43. Несобственные интегралы 2-го рода.

Зачет с оценкой 3-й семестр

1. Функции двух переменных. Основные понятия и определения. Пределы функций двух переменных.
2. Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
3. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных и их геометрический смысл.
3. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Производная сложной функции нескольких переменных.
4. Свойство инвариантности формы полного дифференциала первого порядка функции нескольких переменных. Производные по направлению. Градиент.
5. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.
6. Экстремумы функции двух переменных. Основные определения и понятия. Необходимые и достаточные условия локального экстремума функции двух переменных.
7. Условный экстремум функции двух переменных.
8. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной замкнутой области.
9. Дифференцирование неявных функций.
10. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
11. Двойной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла.
12. Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах. Формула замены переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
13. Тройной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы тройного интеграла. Основные свойства тройного интеграла.
14. Вычисление тройного интеграла в декартовых прямоугольных координатах.
15. Формула замены переменных в тройном интеграле.
16. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
17. Приложения двойных и тройных интегралов.
18. Криволинейные интегралы первого рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла по длине дуги. Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла первого рода.
19. Криволинейные интегралы второго рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла второго рода. Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла второго рода.
20. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Приложения криволинейных интегралов.
21. Понятие и графическое изображение комплексных чисел. Различные формы записи комплексных чисел.
22. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.
23. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия и определения.

24. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
25. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
26. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения: И. Бернулли и вариации произвольной постоянной (Лагранжа). Уравнение Я. Бернулли.
27. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Экзамен 4-й семестр

1. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.
2. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
3. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура и некоторые свойства их общих решений.
5. Линейные однородные дифференциальные уравнения порядка n .
6. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
7. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений порядка n с постоянными коэффициентами.
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура и некоторые свойства их общих решений.
9. Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа) для поиска частного решения ЛНДУ второго порядка.
10. Теорема о сложении решений. Интегрирование линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
11. Интегрирование линейного неоднородного дифференциального уравнения n -го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
12. Числовые ряды: основные понятия и определения. Ряд геометрической прогрессии.
13. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
14. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: признаки сравнения; признак Даламбера.
15. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: радикальный и интегральный признаки Коши.
16. Знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница.
17. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных числовых рядов.
18. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
19. Некоторые свойства абсолютно сходящихся рядов.
20. Функциональные ряды.
21. Степенные ряды. Теорема Н. Абеля.
22. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
23. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды (ряды Тейлора и Маклорена).
24. Периодические функции. Периодические процессы.
25. Тригонометрический ряд Фурье.
26. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле.
27. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.
29. Представление рядом Фурье непериодической функции.
30. Элементы комбинаторики.
31. Случайные события. Действия над событиями.
32. Вероятность случайного события.
33. Условная вероятность.
34. Формула полной вероятности.
35. Формула Байеса.
36. Схема испытаний Бернулли.
38. Полиномиальное распределение.
39. Приближенные формулы в схеме Бернулли.
40. Дискретные случайные величины.
41. Непрерывные случайные величины.
42. Числовые характеристики случайных величин.

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.3 Тестовые задания

19.3.4. Перечень заданий для контрольных работ**19.3.5. Темы курсовых работ****19.3.6 Темы рефератов****19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на занятиях.

К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, проверку домашних заданий, контрольные работы.

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины «Математика» в форме зачета и экзаменов.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение как отдельной дисциплины, так и ее разделов. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях даже формирование определенных профессиональных компетенций.

На экзамене оценивается уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенций оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

На зачете оценивается практический уровень освоения дисциплины и степень сформированности компетенций оценками «зачет» и «не зачет».

Задания текущего контроля и проведение промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности; степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и практически значимую информацию; приобретение умений профессионально значимых для профессиональной деятельности.