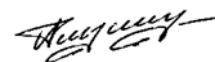


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
уравнений в частных производных
и теории вероятностей



А.В. Глушко
10.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. О. 06 Математика

1. Шифр и наименование направления подготовки: 04.03.02 Химия, физика и механика материалов
2. Профиль подготовки: Материаловедение и индустрия наносистем
3. Квалификация выпускника: Бакалавр
4. Форма обучения: Очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра уравнений в частных производных и теории вероятностей
6. Составители программы: Ткачева С.А., канд. физ.-мат. наук, доцент
7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета
Протокол № 0500-05 от 27.05.21
8. Учебный год: 2021/2022 Семестры 1, 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен владеть основами математики в объеме необходимом им для владения математическим аппаратом науки о материалах для обработки информации и анализа химических, физических, численных данных, механических свойств материалов; уметь использовать математический аппарат в своей профессиональной и научной деятельности, получить навыки математического мышления, постановки задач, построения логически обоснованного решения.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Математика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла (Б1) ОПП бакалавриата и является обязательной дисциплиной этого модуля. 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) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математических и смежных естественных наук	ОПК-3.1	Использует базовые знания в области математики и физики при решении задач материаловедения	Знать: основные понятия и методы математического инструментария и средств, определения, термины, подходы к решению задач прикладных задач базовых курсов Уметь: применять на практике основные методы математического анализа прикладных моделей, в общем виде выполнять математическую постановку прикладных задач, производить выбор направления решения задач Владеть (иметь навык(и)): навыками практического использования математических инструментов при анализе математических моделей химических и физических процессов и явлений
		ОПК-3.2	Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	Знать: классические задачи математики, основные математические принципы, используемые при моделировании химических и физических процессов и явлений Уметь: самостоятельно математически корректно анализировать естественно научные задачи на основе информационной и библиографической культуры, определять стратегию и тактику в отыскании решения этих задач Владеть: способностью математически корректно ставить естественно научные

		ОПК-3.3	Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием математических и физических законов и представлений	задачи Знать: классические задачи математики, используемые при моделировании химических и физических процессов и явлений Уметь: самостоятельно определять тематику самообразования, самостоятельно математически корректно ставить естественно-научные задачи, используя основные закономерности химических и физических процессов и явлений Владеть: способностью самостоятельно определять и организовывать процесс самообразования, публично представлять полученные знания.
--	--	---------	--	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 10/360.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			1	2	...
Контактная работа		180	84	96	
в том числе:	лекции	78	34	48	
	практические	98	50	48	
	лабораторные				
	курсовая работа				
Самостоятельная работа		108	60	48	
Промежуточная аттестация (экзамен)		72	36	36	
Итого:		360	180	180	

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Элементы линейной алгебры	Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители. Основные понятия. Свойства определителей <hr/> Невырожденные матрицы. Основные понятия. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Основные понятия.	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631

		<p>Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли</p> <hr/> <p>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> <hr/> <p>Действия над векторами, заданными проекциями: линейные операции над векторами; равенство векторов; коллинеарность векторов; координаты точки и вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства.</p> <hr/> <p>Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
1.3	Аналитическая геометрия на плоскости	<p>Система координат на плоскости: основные понятия; основные приложения метода координат на плоскости; преобразования системы координат.</p> <hr/> <p>Линии на плоскости. Основные понятия. Различные уравнения прямой на плоскости. Основные задачи с прямой на плоскости.</p> <hr/> <p>Линии второго порядка на плоскости: основные понятия; окружность; эллипс. Линии второго порядка на плоскости: гипербола; парабола.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
1.4	Аналитическая геометрия в пространстве	<p>Системы координат в пространстве. Уравнения поверхности и линии в пространстве. Различные уравнения плоскости в пространстве. Основные задачи с плоскостью.</p> <hr/> <p>Различные уравнения прямой в пространстве. Основные задачи с прямой в пространстве. Основные задачи с прямой и плоскостью в пространстве.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
1.5	Введение в математический анализ	<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> <hr/> <p>Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e.</p> <hr/> <p>Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно большая функция.</p> <hr/> <p>Бесконечно малые функции: определения и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631

		<p>Основные теоремы о пределах функций. Признаки существования пределов.</p> <hr/> <p>Первый и второй замечательные пределы. Следствия из второго замечательного предела функции.</p> <hr/> <p>Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.</p> <hr/> <p>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.</p> <hr/> <p>Производная функции действительного аргумента. Физический и геометрический смыслы производной функции в точке. Уравнения касательной и нормали к кривой. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.</p> <hr/> <p>Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных основных элементарных функций.</p> <hr/> <p>Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков функций, заданных явно, неявно и параметрически.</p> <hr/> <p>Дифференциал функции: определение и геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Дифференциалы высших порядков.</p> <hr/> <p>Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа и следствия к ним.</p> <hr/> <p>Правила Лопиталю. Раскрытие неопределенностей различных видов.</p> <hr/> <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> <hr/> <p>Направления выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p> <hr/>	
--	--	---	--

		Формулы Тейлора и Маклорена для функций одного действительного аргумента.	
1.6	Неопределенный интеграл	<p>Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.</p> <hr/> <p>Основные методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственного интегрирования; подстановки и замены переменной; интегрирования по частям.</p> <hr/> <p>Некоторые сведения о рациональных функциях. Дробно-рациональные функции. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.</p> <hr/> <p>Интегрирование рациональных дробей.</p> <hr/> <p>Интегрирование иррациональных функций.</p> <hr/> <p>Интегрирование тригонометрических функций. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
1.7	Определенный интеграл	<p>Определенный интеграл. Некоторые свойства определенного интеграла. Геометрический и физический смыслы определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <hr/> <p>Основные свойства определенного интеграла.</p> <hr/> <p>Основные формулы и методы для вычисления определенного интеграла.</p> <hr/> <p>Несобственные интегралы: интегралы по бесконечному промежутку интегрирования; интегралы от функций с особой точкой на отрезке интегрирования.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
1.8	Функции нескольких переменных	<p>Функции двух переменных. Основные понятия и определения. Пределы функций двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <hr/> <p>Частные производные первого порядка функции нескольких переменных и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков.</p> <hr/> <p>Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков. Производные по направлению. Градиент.</p> <hr/> <p>Производная сложной функции нескольких переменных.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631

		<p>Свойство инвариантности формы полного дифференциала первого порядка функции нескольких переменных. Дифференцирование неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.</p>	
1.9	Кратные и криволинейные интегралы	<p>Двойной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла.</p> <hr/> <p>Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах. Формула замены переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.</p> <hr/> <p>Криволинейные интегралы первого рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла по длине дуги. Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла первого рода.</p> <hr/> <p>Криволинейные интегралы второго рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла второго рода. Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла второго рода.</p> <hr/> <p>Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
1.10	Комплексные числа	<p>Комплексные числа. Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Различные формы записи комплексных чисел. Действия с комплексными числами, заданными в алгебраической форме.</p> <hr/> <p>Действия с комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
1.11	Числовые ряды	<p>Числовые ряды: основные понятия и определения. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: признаки сравнения.</p> <hr/> <p>Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: ; признак Даламбера; радикальный и интегральный признаки</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631

		Коши. <hr/> Знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Некоторые свойства абсолютно сходящихся рядов. <hr/>	
1.12	Степенные ряды	Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Н. Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. <hr/> Разложение функций в степенные ряды (ряды Тейлора и Маклорена).	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
1.13	Ряды Фурье. Интеграл Фурье	Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле. <hr/> Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление рядом Фурье непериодической функции. <hr/> Интеграл Фурье.	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
2. Практические занятия			
2.1	Элементы линейной алгебры	Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Свойства определителей, вычисление <hr/> Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом. <hr/> Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Системы линейных однородных уравнений.	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
2.2	Элементы векторной алгебры	Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам. Направляющие косинусы. <hr/> Скалярное произведение векторов и его свойства. Решение задач <hr/> Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
2.3	Аналитическая геометрия на плоскости	Система координат на плоскости, основные приложения метода координат на плоскости, преобразования системы координат. <hr/> Уравнения прямой на плоскости. Основные задачи	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631

		<p>с прямой на плоскости.</p> <hr/> <p>Линии второго порядка на плоскости: основные понятия; окружность; эллипс, гипербола; парабола.</p>	
2.4	Аналитическая геометрия в пространстве	<p>Системы координат в пространстве. Уравнения поверхности и линии в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве.</p> <hr/> <p>Уравнения прямой в пространстве. Основные задачи с прямой в пространстве. Основные задачи с прямой и плоскостью в пространстве.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
2.5	Введение в математический анализ	<p>Действительные числа. Числовые промежутки. Окрестности точки. Функция: понятие функции; график функции; способы задания функции; обратная и сложная функции.</p> <hr/> <p>Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.</p> <hr/> <p>Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e.</p> <hr/> <p>Односторонние пределы. Бесконечно большая функция.</p> <hr/> <p>Бесконечно малые функции: основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.</p> <hr/> <p>Основные теоремы о пределах функций. Признаки существования пределов.</p> <hr/> <p>Первый и второй замечательные пределы. Следствия из второго замечательного предела функции.</p> <hr/> <p>Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.</p> <hr/> <p>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.</p> <hr/> <p>Производная функции действительного аргумента. Физический и геометрический смыслы производной функции в точке. Уравнения касательной и нормали к кривой. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.</p> <hr/> <p>Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных основных элементарных функций.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631

		<p>Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков функций, заданных явно, неявно и параметрически.</p> <hr/> <p>Дифференциал функции: определение и геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Дифференциалы высших порядков.</p> <hr/> <p>Правила Лопиталя. Раскрытие неопределенностей различных видов.</p> <hr/> <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> <hr/> <p>Направления выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p> <hr/> <p>Формулы Тейлора и Маклорена для функций одного действительного аргумента.</p>	
2.6	Неопределенный интеграл	<p>Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.</p> <hr/> <p>Основные методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственного интегрирования; подстановки и замены переменной; интегрирования по частям.</p> <hr/> <p>Дробно-рациональные функции. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.</p> <hr/> <p>Интегрирование рациональных дробей.</p> <hr/> <p>Интегрирование иррациональных функций.</p> <hr/> <p>Интегрирование тригонометрических функций.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
2.7	Определенный интеграл	<p>Определенный интеграл. Геометрический и физический смыслы определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <hr/> <p>Основные свойства определенного интеграла.</p> <hr/> <p>Основные формулы и методы для вычисления определенного интеграла.</p> <hr/> <p>Несобственные интегралы: интегралы по</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631

		бесконечному промежутку интегрирования; интегралы от функций с особой точкой на отрезке интегрирования.	
2.8	Функции нескольких переменных	<p>Функции двух переменных. Пределы функций двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <hr/> <p>Частные производные первого порядка функции нескольких переменных и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков.</p> <hr/> <p>Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков. Производные по направлению. Градиент.</p> <hr/> <p>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.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
2.9	Кратные и криволинейные интегралы	<p>Двойной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смыслы двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла.</p> <hr/> <p>Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах. Формула замены переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.</p> <hr/> <p>Криволинейные интегралы первого рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла по длине дуги. Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла первого рода.</p> <hr/> <p>Криволинейные интегралы второго рода. Основные понятия. Основные свойства криволинейного интеграла второго рода. Правила и формулы для вычисления криволинейного интеграла второго рода.</p> <hr/> <p>Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
2.10	Комплексные числа		https://edu.vsu

		<p>Комплексные числа. Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Различные формы записи комплексных чисел. Действия с комплексными числами, заданными в алгебраической форме.</p> <hr/> <p>Действия с комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.</p>	.ru/course/edit.php?id=2631
2.11	Числовые ряды	<p>Числовые ряды: основные понятия и определения. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: признаки сравнения.</p> <hr/> <p>Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: признак Даламбера; радикальный и интегральный признаки Коши.</p> <hr/> <p>Знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
2.12	Степенные ряды	<p>Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Н. Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.</p> <hr/> <p>Разложение функций в степенные ряды (ряды Тейлора и Маклорена).</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631
2.13	Ряды Фурье. Интеграл Фурье	<p>Периодические функции. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π-периодических функций. Теорема Дирихле.</p> <hr/> <p>Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление рядом Фурье непериодической функции.</p> <hr/> <p>Интеграл Фурье.</p>	https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего

	ДИСЦИПЛИНЫ					
1	Элементы линейной алгебры	4	6		6	16
2	Элементы векторной алгебры	4	6		6	16
3	Аналитическая геометрия на плоскости	7	8		8	23
4	Аналитическая геометрия в пространстве	3	4		4	11
5	Введение в математический анализ	13	14		16	43
6	Неопределенный интеграл	11	14		12	37
7	Определенный интеграл	8	8		14	30
8	Функции нескольких переменных	8	10		7	25
9	Кратные и криволинейные интегралы	8	8		7	23
10	Комплексные числа	3	4		8	15
11	Числовые ряды	5	6		6	17
12	Степенные ряды	3	4		9	16
13	Ряды Фурье. Интеграл Фурье	5	6		5	16
	Итого:	82	98		108	288

Экзамен 72

Итого 360

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как практические занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся. Практические занятия реализуются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении дисциплины.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных аттестационных испытаний студенту рекомендуется:

- выполнять все виды работ, предусмотренных рабочим учебным планом по дисциплине;
- посещать аудиторские практические занятия.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется использование учебной литературы, дополнительных файлов с теоретическим материалом по изучаемым темам, выбрать время для работы с литературой по дисциплине в библиотеке и самостоятельной работе в аудитории.

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	Бермант, Анисим Федорович. Краткий курс математического анализа : учеб. пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович .— Москва : Лань, 2010 .— 736 с. : ил., граф. — (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по математике) .— (Допущ. НМС) .— Допущено Научно-методическим советом по математике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлениям: «Естественные науки и математика» (510000), «Технические науки» (550000), «Педагогические науки» (540000) .— ISBN 978-5-8114-0499-5 .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2660 >.
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	Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике / Д. Т. Письменный. – М. : Айрис-пресс, 2014. – 608 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	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.
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:

№ 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	Электронный курс https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	http://www.kuchp.ru – электронный сайт кафедры уравнений в частных производных и теории вероятностей, на котором размещены методические издания
2	http://mschool.kubsu.ru – библиотека электронных учебных пособий. (http://mschool.kubsu.ru/ms/1.htm)
3	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – (http:// www.lib.vsu.ru/)
4	Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в Воронежском государственном университете

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

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru/course/edit.php?id=2631>)

Перечень необходимого программного обеспечения: ОС Microsoft Windows 7 Enterprise, LibreOffice 5 (*Writer (текстовый процессор), Calc (электронные таблицы), Impress (презентации), Draw (векторная графика), Base (база данных), Math (редактор формул)*), СКМ Maxima, браузер Mozilla Firefox.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории, соответствующие действующим санитарно-техническим нормам и противопожарным правилам

19. Фонд оценочных средств:

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Элементы линейной алгебры	ОПК-3	ОПК -3.1.	Коллоквиум №1, КИМ (экзамен)
2	Элементы векторной алгебры	ОПК-3	ОПК -3.1.	Коллоквиум №1, КИМ (экзамен)
3	Аналитическая геометрия на плоскости	ОПК-3	ОПК -3.1.	Коллоквиум №1, КИМ (экзамен)
4	Аналитическая геометрия в пространстве	ОПК-3	ОПК -3.1. ОПК -3.2.	Коллоквиум №1, КИМ (экзамен)
5	Введение в математический анализ	ОПК-3	ОПК -3.1. ОПК -3.2.	Коллоквиум №2, КИМ (экзамен)
6	Неопределенный интеграл	ОПК-3	ОПК -3.1. ОПК -3.2.	Коллоквиум №3, КИМ (экзамен)
7	Определенный интеграл	ОПК-3	ОПК -3.1. ОПК -3.2.	Коллоквиум №3, КИМ (экзамен)
8	Функции нескольких переменных	ОПК-3	ОПК -3.1. ОПК -3.2.	Коллоквиум №3, КИМ (экзамен)
9	Кратные и криволинейные интегралы	ОПК-3	ОПК -3.1. ОПК -3.2.	Коллоквиум №3, КИМ (экзамен)
10	Комплексные числа	ОПК-3	ОПК -3.1. ОПК -3.2. ОПК -3.3.	Коллоквиум №4, КИМ (экзамен)

11	Числовые ряды	ОПК-3	ОПК -3.1. ОПК -3.2. ОПК -3.3.	Коллоквиум №4, КИМ (экзамен)
12	Степенные ряды	ОПК-3	ОПК -3.1. ОПК -3.2. ОПК -3.3.	Коллоквиум №4, КИМ (экзамен)
13	Ряды Фурье. Интеграл Фурье	ОПК-3	ОПК -3.1. ОПК -3.2. ОПК -3.3.	Коллоквиум №4, КИМ (экзамен)
Промежуточная аттестация Форма контроля - экзамен				КИМ (экзамен)

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

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
При ответе на контрольно-измерительный материал обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, применять теоретические знания для решения практических задач в области курса	Повышенный	Отлично
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, применять теоретические знания для решения практических задач в области изученного курса, но допускает незначительные ошибки при ответе на вопросы контрольно-измерительного материала	Базовый	Хорошо
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, но не умеет применять теоретические знания для решения практических задач в области изученного курса не умеет применять, допускает существенные ошибки при ответе на вопросы контрольно-измерительного материала	Пороговый	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при ответе на вопросы контрольно-измерительного материала	–	Неудовлетворительно

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 часть)

1. Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами.
2. Определители. Основные понятия. Свойства определителей
3. Невырожденные матрицы. Основные понятия. Обратная матрица. Ранг матрицы.
4. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Формулы Крамера.

5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений
6. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы.
7. Действия над векторами, заданными проекциями: линейные операции над векторами; равенство векторов; коллинеарность векторов; координаты точки и вектора.
8. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства
9. Система координат на плоскости: основные понятия; основные приложения метода координат на плоскости; преобразования системы координат. Линии на плоскости. Основные понятия.
10. Различные уравнения прямой на плоскости.
11. Линии второго порядка на плоскости: основные понятия; окружность; эллипс, гипербола; парабола.
12. Системы координат в пространстве. Уравнения поверхности и линии в пространстве.
13. Различные уравнения плоскости в пространстве. Различные уравнения прямой в пространстве.
(2 часть)
14. Множества. Действительные числа. Числовые промежутки. Окрестности точки. Функция: понятие функции; график функции; способы задания функции; основные свойства и характеристики функции; обратная и сложная функции
15. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции
16. Основные теоремы о пределах функций. Признаки существования пределов.
17. Первый и второй замечательные пределы. Следствия из второго замечательного предела функции
18. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.
19. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация.
20. Производная функции действительного аргумента. Физический и геометрический смыслы производной функции в точке.
21. Уравнения касательной и нормали к кривой. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.
22. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
23. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.
24. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков функций, заданных явно, неявно и параметрически.
25. Дифференциал функции: определение и геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Дифференциалы высших порядков.
26. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа и следствия к ним.
27. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей различных видов.
28. Необходимые и достаточные условия монотонности функции на интервале. необходимые и достаточные условия локального экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
29. Направления выпуклости графика функции. Точки перегиба.
30. Асимптоты графика функции.
31. Формулы Тейлора и Маклорена для функций одного действительного аргумента.

2-й семестр

(3 часть)

32. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла
33. Основные методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственного интегрирования; подстановки и замены переменной; интегрирования по частям.
34. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Некоторые свойства определенного интеграла. Геометрический и физический смыслы определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
35. Несобственные интегралы: интегралы по бесконечному промежутку интегрирования; интегралы от функций с особой точкой на отрезке интегрирования.
36. Функции двух переменных. Основные понятия и определения. Пределы функций двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.
37. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков.
38. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных.
39. Дифференциалы высших порядков. Производные по направлению. Градиент. Производная сложной функции нескольких переменных.
40. Дифференцирование неявных функций.
41. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности
42. Экстремумы функции двух переменных. Основные определения и понятия. Необходимые и достаточные условия локального экстремума функции двух переменных.
43. Двойной интеграл. Основные понятия и определения. Основные свойства двойного интеграла.

44. Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах. Формула замены переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
45. Криволинейные интегралы первого рода. Основные понятия и свойства. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Криволинейные интегралы второго рода. Основные понятия и свойства. Вычисление криволинейного интеграла второго рода.
46. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования

(4 часть)

47. Комплексные числа. Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Различные формы записи комплексных чисел. Действия с комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической форме
48. Числовые ряды: основные понятия и определения. Необходимый признак сходимости числового ряда.
49. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: признаки сравнения, признак Даламбера; радикальный и интегральный признаки Коши.
50. Знакопередающиеся числовые ряды. Признак Лейбница.
51. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов
52. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Н. Абеля.
53. Периодические функции. Периодические процессы.
54. Тригонометрический ряд Фурье.
55. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
56. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода
57. Интеграл Фурье.

Пример КИМ(экзамен)

Контрольно-измерительный материал № 1 (1 семестр)

1. Найти производную функции $y = \cos \frac{1-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}$.
2. Матрица. Основные понятия. Действия над матрицами.
3. Функция: основные понятия; график функции; способы задания функции; основные свойства и характеристики функции; обратная и сложная функции.
4. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5^x - 4^x}{x^2 + x}$.
5. Первый и второй замечательные пределы. Следствия из второго замечательного предела функции

Контрольно-измерительный материал № 1 (2 семестр)

1. Вычислить интеграл $\int \frac{\sin x dx}{1 - \cos x}$.
2. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Некоторые свойства определенного интеграла.
3. Функции двух переменных. Основные понятия и определения. Пределы функций двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.
4. Найти частные производные первого порядка функции $y = \cos \frac{1-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}$..
5. Тригонометрический ряд Фурье.

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.

Цель текущего контроля:

Определение уровня сформированности профессиональных компетенций, знаний и навыков деятельности в области знаний, излагаемых в курсе.

Задачи текущего контроля: провести оценивание

1. уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности;

2. степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.

3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением контрольных заданий и проведением коллоквиумов.

Весь теоретический материал разбивается на четыре части и в течение учебного семестра проводятся два коллоквиума: В ходе проведения коллоквиумов обучающемуся выдается программа коллоквиума, бланк ответа и билет с заданием. Ответ на вопрос КИМ должен быть дан за 60 минут.

Если текущая аттестация проводится в дистанционном формате, то обучающийся должен иметь компьютер и доступ в систему «Электронный университет». Если у обучающегося отсутствует необходимое оборудование или доступ в систему, то он обязан сообщить преподавателю об этом за 2 рабочих дня. На контрольную работу в дистанционном режиме отводится ограничение по времени контрольная работа - 180 минут, на коллоквиум – 90 минут.

Коллоквиумы № 1-4: 5 баллов за полный ответ по вопросам КИМ. Баллы от 0 до 5 выставляются по критериям оценивания компетенций из п. 19.2 (0 – 2 балла по критериям оценивания на «неудовлетворительно», 3 балла – «удовлетворительно», 4 балла – «хорошо», 5 баллов – «отлично»). Возможно назначение баллов с точностью до десятых. При получении не менее 50% баллов (от 2,5 и выше) выставляется оценка «зачтено». Оценка в баллах сохраняется для дальнейшего использования при формировании оценки на экзамене в семестре. В случае, если обучающийся удовлетворен оценками полученными на коллоквиумах, то он на экзамене получает «среднюю» оценку двух коллоквиумов. Если одна из частей теоретической части не сдана, то она сдается на экзамене и также выводится «средняя» оценка. Если же обучающийся не сдавал коллоквиумы, то он полностью сдает теоретический материал курса на экзамене.

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме экзамена.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра. Результаты текущей аттестации обучающегося по решению кафедры могут быть учтены при проведении промежуточной аттестации. При несогласии студента, ему дается возможность пройти промежуточную аттестацию (без учета его текущих аттестаций) на общих основаниях.

При проведении экзамена учитываются результаты двух коллоквиумов, а так же за работу в ходе практических занятий.

Если у обучающегося есть положительные оценки по двум коллоквиумам и положительная оценка работы в ходе обучения по практическим занятиям, то оценка по экзамену может быть выставлена как среднее арифметическое данных оценок с округлением десятых долей по математическим правилам. Если обучающийся не имеет положительной оценки по какому-либо коллоквиуму или практике, или не согласен с этой оценкой, он может ответить на соответствующие вопросы в ходе экзамена.

Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

ОПК-3 Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математических и смежных естественных наук

Задания закрытого типа с выбором ответа (выбор одного варианта ответа.)

Test1

Какому числу равно алгебраическое дополнение элемента a_{23} определителя матрицы?

$$D = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 7 & 5 \\ -3 & -2 & -12 \end{pmatrix} ?$$

Варианты ответов

1) 1;

2) -1;

3) 2;

4) 5;

Решение

По определению, алгебраическим дополнением элемента a_{ij} определителя матрицы A называется его минор, взятый со знаком $(-1)^{i+j}$, таким образом алгебраическое дополнение элемента a_{23}

$$\text{равно: } (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -3 & -2 \end{vmatrix} = (-1)^5 (2(-2) - 1(-3)) = -(-4 + 3) = 1.$$

Ответ

1

Test2

Как изменится определитель третьего порядка, если из его третьего столбца вычесть первый, умноженный на два?

Варианты ответов:

1) **не изменится;**

2) изменит свой знак;

3) увеличится в 2 раза;

4) станет равным нулю.

Решение

В силу свойства определителя, величина определителя не меняется, если к элементам какой-либо его строки или столбца прибавить элементы другой строки или столбца, умноженные на одно и тоже число.

Ответ

не изменится

Test3

При каком значении k прямые $y = -5x + 12$ и $y = kx - 4$ – перпендикулярны?

Варианты ответов:

1) **0,2;**

2) 5;

3) 0,5;

4) 4) -0,2.

Решение

Условие перпендикулярности прямых: $k_1 = -\frac{1}{k_2}$ или $k_1 k_2 = -1$, таким образом

$$k = -\frac{1}{-5} = 0,2$$

Ответ

0,2

Test5

Установить соответствия в таблице:

1. Каноническое уравнение эллипса имеет вид	A) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
2. Каноническое уравнение гиперболы имеет вид	B) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
3. Каноническое уравнение параболы имеет вид	C) $y^2 = 2px$
4. Уравнение окружности имеет вид	D) $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$

Решение

Окружность – это множество точек плоскости $M(x; y)$, равноудаленных от данной точки $C(a; b)$. Уравнение окружности имеет вид

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2, \quad C(a; b) \text{ - центр окружности; } R \text{ - радиус окружности.}$$

Эллипс – это множество точек плоскости $M(x; y)$, сумма расстояний которых до двух точек $F_1(-c; 0)$ и $F_2(c; 0)$ есть величина постоянная, равная $2a$ ($2a > 2c$). Каноническое (простейшее) уравнение эллипса имеет вид:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1. \quad \text{Здесь } a, b \text{ - полуоси эллипса; } F_1 \text{ и } F_2 \text{ - фокусы эллипса.}$$

Гипербола – это множество точек плоскости $M(x; y)$, абсолютная величина разности расстояний которых до двух точек $F_1(-c; 0)$ и $F_2(c; 0)$ есть величина постоянная, равная $2a$ ($2a < 2c$). Каноническое уравнение гиперболы: $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$. Здесь a, b - полуоси гиперболы (действительная и мнимая соответственно).

Парабола – это множество точек плоскости $M(x; y)$, равноудаленных от данной точки $F\left(\frac{p}{2}, 0\right)$, называемой фокусом, и данной прямой $x = -\frac{p}{2}$, называемой директрисой.

Каноническое уравнение параболы имеет в этом случае вид: $y^2 = 2px$,

Ответ

Правильные соответствия:

1. →A)

2. →B)

3. →C)

4. →D)

Test6

Укажите, чему равен предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 5x}$

Варианты ответов:

1) $\frac{7}{5}$;

2) 0;

3) 1;

4) ∞ .

Решение

Если отношение двух бесконечно малых имеет предел, то этот предел не изменится при замене каждой из бесконечно малых эквивалентной ей бесконечно малой, то есть если

$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\alpha}{\beta} = m, \alpha \sim \alpha_1, \beta \sim \beta_1$, то

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\alpha_1}{\beta_1} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{\alpha}{\beta} = m.$$

Используем эквивалентность бесконечно малых: если $\alpha \rightarrow 0$, то $\sin \alpha \sim \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha \sim \alpha$,

следовательно: $\sin 7x \sim 7x$, $\operatorname{tg} 5x \sim 5x$, при $x \rightarrow 0$ и $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 5x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x}{5x} = \frac{7}{5}$.

Ответ

$$\frac{7}{5}$$

Test7

Дана производная функции $f'(x) = (x-1)(x-2)$. Укажите, при каком значении x функция $f(x)$ имеет максимум на отрезке $[0,75;3]$.

Варианты ответов:

1) $x = 1$

2) $x = 2$

3) $x = 3$

4) $x = 0,75$

Решение

Преобразуем производную $f'(x) = (x-1)(x-2) = x^2 - 3x + 2$ и найдем вторую производную: $f''(x) = 2x - 3$. Найдем значения второй производной функции в точках $x=1$ и $x=2$: $f''(1) = -1 < 0$, $f''(2) = 1 > 0$. Следовательно, при $x=1$ функция имеет максимум, причем $f(1) = 2$ а при $x=2$, функция имеет минимум $f(2) = 1$.

Ответ

$$x = 1.$$

Test8

Дан числовой ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n n!}{n^n}$ укажите, чему равно значение частичной суммы ряда S_2 .

Варианты ответов:

- 1) 17,5;
- 2) 12,5;
- 3) 5;
- 4) 25.

Решение

Так как общий член ряда $a_n = \frac{5^n n!}{n^n}$, тогда $a_1 = \frac{5 \cdot 1!}{1} = 5$ и $a_2 = \frac{5^2 2!}{2^2} = \frac{50}{4} = 12,5$,

получим что частичная сумма ряда $S_2 = a_1 + a_2 = 5 + 12,5 = 17,5$.

Ответ

$$17,5.$$

Test9

Укажите значение градиента функции $z = x^2 y$ в точке $P(1;1)$.

Варианты ответов:

- 1) $grad z_P = \{2,1\}$;
- 2) $grad z_P = \{1,1\}$;
- 3) $grad z_P = \{2,2\}$
- 4) $grad z_P = \{-2,-1\}$.

Решение

Найдем частные производные и их значения в точке P :

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 2xy; \quad \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)_P = 2; \quad \frac{\partial z}{\partial y} = x^2; \quad \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right)_P = 1. \text{ Следовательно,}$$

$$grad z_P = \{2,1\}.$$

Ответ

$$grad z_P = \{2,1\}.$$

Test10

Укажите общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 3y = 0$.

Варианты ответов:

1) $y = C_1 e^x + C_2 e^{3x}$

2) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x}$

3) $y = C_1 e^x + C_2$

4) $y = C_1 + C_2 e^{3x}$

Решение

Характеристическое уравнение $k^2 - 4k + 3 = 0$ имеет корни $k_1 = 1$, $k_2 = 3$, Общее решение уравнения имеет вид $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x} = C_1 e^x + C_2 e^{3x}$

Ответ

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

Задания открытого типа (короткий текст, введите пропущенное слово):

Test11

Уравнение вида $Ax + By + C = 0$, называют _____ уравнением прямой

Ответ

общим
общее

Test12

Первообразной функцией для функции $f(x)$ называется такая функция $F(x)$, _____ которой равна данной функции

Ответ

Производная

Test13

Число вида $c = a + ib$ где $(a; b)$ вещественные числа, называется _____ числом

Ответ

комплексным
комплексное

Test14

Уравнение вида $F(x, y, y') = 0$, где x - независимая переменная, y - искомая функция, y' - ее производная, называется дифференциальным уравнением _____ порядка.

Ответ

первого

Test15

Дифференциальное уравнение первого порядка $y' = f(x, y)$ имеет бесчисленное множество решений, которые обычно определяются формулой $y = \varphi(x, C)$, содержащей одну произвольную постоянную C . Такое множество решений называют _____ решением

Ответ

общим
общее

Задания открытого типа (ввод числа):

Test16

Скалярное произведение двух векторов $\vec{a} = (1, -2, 3)$ и $\vec{b} = (2, 4, -3)$ равно...

Решение

Скалярное произведение двух векторов находим по формуле

$$(\vec{a}, \vec{b}) = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 = 1 \cdot 2 - 2 \cdot 4 + 3(-3) = 2 - 8 - 9 = -15.$$

Ответ

-15

Test17

Модуль комплексного числа $c = 1 - i\sqrt{3}$ равен....

Решение

Находим $|c| = \sqrt{1^2 + (-\sqrt{3})^2} = \sqrt{4} = 2$. Таким образом, $|1 - i\sqrt{3}| = 2$.

Ответ

2

Test18

Значение производной функции $y = x^2 \ln x$ в точке $x = 1$ равно...

Решение

Находим производную: $y' = 2x \ln x + x^2 \frac{1}{x} = 2x \ln x + x$ и вычислим ее значение в точке

$$x = 1, \text{ получим: } y'(x)|_{x=1} = 2x \ln x + x|_{x=1} = 2 \cdot 1 \cdot \ln 1 + 1 = 2 \cdot 0 + 1 = 1.$$

Ответ

1

Test19

Чему равна площадь фигуры, ограниченной осями координат, прямой $x = 3$ и параболой $y = x^2 + 1$? Введите числовое значение.

Решение

Площадь фигуры ограничена вертикальными прямыми: $x = 0$ и $x = 3$. Тогда ее площадь равна:

$$S = \int_0^3 (x^2 + 1) dx = \left(\frac{x^3}{3} + x \right) \Big|_0^3 = 9 + 3 = 12.$$

Ответ

12

Test20

Чему равен радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{|x^n|}{n}$? Введите числовое значение.

Решение Радиус сходимости ряда находим по формуле:

$$R = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{|a_n|}{|a_{n+1}|} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right) = 1, \quad a_n = \frac{1}{n}$$

Ответ

1

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

1) Задания закрытого типа (выбор одного варианта ответа, верно/неверно):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

2) Задания закрытого типа (множественный выбор):

- 2 балла – указаны все верные ответы;
- 0 баллов — указан хотя бы один неверный ответ.

3) Задания закрытого типа (на соответствие):

- 2 балла – все соответствия определены верно;
- 0 баллов – хотя бы одно сопоставление определено неверно.

4) Задания открытого типа (короткий текст):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

5) Задания открытого типа (число):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).