


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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
естественнонаучных и
общеобразовательных дисциплин


С. Е. Зюзин
27.11.2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.07 Математика**

1. Код и наименование направления подготовки:

38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура

2. Профиль подготовки:

Управление жилищным фондом и многоквартирными домами

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: заочная

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

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

7. Рекомендована: научно-методическим советом Филиала (протокол № 3 от
25.11.2019 г.)

8. Учебный год: 2020-2021, 2021-2022

Семестры: 1-3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью учебной дисциплины «Математика» является обеспечение фундаментальной математической подготовки как основы будущей профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

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

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений.

10. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Математика» входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части образовательной программы. Для освоения дисциплины «Математика» необходимы знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения курса математики в общеобразовательной школе. Изучение дисциплины «Математика» является необходимой основой для последующей профессиональной деятельности выпускника, для изучения дисциплин «Статистика», «Количественные методы в экономике», «Ценообразование и тарифное регулирование», «Статистика предприятия», «Управление затратами» и др.

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

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-8	способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	знает: - основные положения и методы математики при решении профессиональных задач; - основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; умеет: - применять естественнонаучные и математические знания в профессиональной деятельности; владеет: - инструментальными средствами математики.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 13 /468.

Формы промежуточной аттестации: экзамен

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)				
	Всего	По семестрам			
		У	1	2	3
Контактные часы, в том числе:	58	18	14	14	12
лекции	24	8	6	6	4
практические	34	10	8	8	8
Самостоятельная работа	392	90	121	94	87
Форма промежуточной аттестации – экзамен	18	0	9	0	9
Итого:	468	108	144	108	108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
Лекции		
1.1	Линейная алгебра.	Матрицы. Операции над матрицами. Определители. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Критерий совместности Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Формулы Крамера. Матричный метод. Системы линейных однородных уравнений.
1.2	Векторная алгебра	Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Пространство векторов. Линейная независимость. Базис и координаты. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их определения, основные свойства, способы вычисления.
1.3	Аналитическая геометрия	Уравнения прямых и кривых на плоскости. Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка на плоскости. Гипербола. Парабола. Эллипс. Уравнения плоскости и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности.
1.4	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Множества. Функция одной переменной. Последовательности их пределы. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Теорема Ферма. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталю. Производные и дифференциалы высших порядков. Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее

		<p>графика.</p> <p>Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.</p>
1.5	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.</p> <p>Интегрирование рациональных дробей и некоторых иррациональных и трансцендентных функций.</p> <p>Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.</p> <p>Несобственные интегралы, их основные свойства. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p>
1.6	Функции нескольких переменных	<p>Функции нескольких переменных, область определения. предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и области. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Производная по направлению. Градиент.</p> <p>Частные производные и дифференциалы высших порядков..</p>
1.7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p>
1.8	Ряды	<p>Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Положительные ряды. Признаки сходимости. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда. Свойства абсолютно сходящихся рядов.</p> <p>Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.</p> <p>Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.</p>
1.9	Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы	<p>Случайные события</p> <p>Пространство элементарных событий. Понятие случайного события. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.</p> <p>Случайные величины. Системы случайных величин</p> <p>Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.</p>
Практические занятия		
2.1	Линейная алгебра	<p>Матрицы. Операции над матрицами. Определители. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Критерий совместности</p>

		Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Формулы Крамера. Матричный метод. Системы линейных однородных уравнений.
2.2	Векторная алгебра	Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Пространство векторов. Линейная независимость. Базис и координаты. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их определения, основные свойства, способы вычисления.
2.3	Аналитическая геометрия	Уравнения прямых и кривых на плоскости. Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка на плоскости. Гипербола. Парабола. Эллипс. Уравнения плоскости и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности.
2.4	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Функция одной переменной. Последовательности их пределы. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Теорема Ферма. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталья. Производные и дифференциалы высших порядков. Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.
2.5	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных дробей и некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы, их основные свойства. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
.6	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и области. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков..

2.7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.
2.8	Ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Положительные ряды. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.
2.9	Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы	Случайные события Пространство элементарных событий. Понятие случайного события. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Случайные величины. Системы случайных величин Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1 семестр						
1	Линейная алгебра.	2	4	0	30	36
2	Векторная алгебра	2	2	0	28	32
3	Аналитическая геометрия	2	2	0	30	34
4	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	2	0	2	6
	Всего на установочной сессии	8	10	0	90	108
1 семестр						
4	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	2	0	40	44
5	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	4	0	42	48
6	Функции нескольких переменных	2	2	0	39	43
	Экзамен					9
	Всего в 1 семестре	6	8	0	121	144

2 семестр						
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	3	4	0	47	54
8	Ряды	3	4	0	47	54
	Всего во 2 семестре	6	8	0	94	108
3 семестр						
9	Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы	4	8	0	87	99
	Экзамен					9
	Всего в 3 семестре	4	8	0	87	108
	Итого:	24	34	0	392	468

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, целесообразно ознакомиться с учебной программой дисциплины, электронный вариант которой размещается на сайте БФ ВГУ.

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

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и практические занятия, посещение которых обязательно для всех студентов (кроме студентов, обучающихся по индивидуальному плану).

В ходе лекционных занятий следует не только слушать излагаемый материал и кратко его конспектировать, но очень важно участвовать в анализе примеров, предлагаемых преподавателем, в рассмотрении и решении проблемных вопросов, выносимых на обсуждение. Необходимо критически осмысливать предлагаемый материал, задавать вопросы как уточняющего характера, помогающие уяснить отдельные излагаемые положения, так и вопросы продуктивного типа, направленные на расширение и углубление сведений по изучаемой теме, на выявление недостаточно освещенных вопросов, слабых мест в аргументации и т.п.

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

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на экзамен. Рекомендуется использовать источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем.

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

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Окунев Л.Я. Высшая алгебра: учеб. / Л.Я. Окунев. – 3-е изд., стер. – СПб : Лань, 2009. – 336 с.
2	Фаддеев Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пос. / Д.К. Фаддеев, И.С. Соминский. – СПб : Лань, 2008. – 288 с.

3	Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа: учеб. : в 2-х ч. Ч. 1. – СПб : Лань, 2008. – 448 с.
4	Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа: учеб. : в 2-х ч. Ч. 2. – СПб : Лань, 2008. – 464 с.
5	Шабаршина, И.С. Математика / И.С. Шабаршина ; Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. – Ч. 1. – 163 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500053 (дата обращения: 22.10.2019). – Библиогр.: с. 159. – ISBN 978-5-9275-2431-0. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Ляпин Е.С. Алгебра и теория чисел: учеб. пос. Ч. 2. Линейная алгебра и полином / Е.С. Ляпин, А.Е. Евсеев.– М. : Просвещение, 1978. – 447 с.
7	Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре: учеб. пос. / Д.К. Фаддеев.– СПб : Лань, 2007. – 416 с.
8	Архипов Г.И. Лекции по математическому анализу: учеб. / Г.И. Архипов, В.А. Садовничий; под ред. В.А. Садовничего. – 6-е изд., стер. – М. : Дрофа, 2008. – 640 с.
9	Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: учеб. пос. / Г.И. Запорожец. – 5-е изд., стер. – СПб : Лань, 2009. – 464 с.
10	Краткий курс высшей математики / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др. ; под общ. ред. К.В. Балдина. – 2-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 512 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450751 (дата обращения: 22.10.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02103-9. – Текст : электронный.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
11	Кочеткова И.А., Математика. Практикум : учеб. пособие / И.А. Кочеткова, Ж.И. Тимошко, С.Л. Селезень - Минск : РИПО, 2018. - 503 с. - ISBN 978-985-503-773-7 - Текст : электронный // ООО «Политехресурс» Электронная библиотека технического вуза (ЭБС «Консультант студента»): [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037737.html (дата обращения: 29.10.2019). - Режим доступа : по подписке.
12	Сахарова, Л.В. Математика : [16+] / Л.В. Сахарова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567421 (дата обращения: 22.10.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2361-0. – Текст : электронный
13	Веретенников, В.Н. Сборник задач по математике. Элементы векторной алгебры : [16+] / В.Н. Веретенников. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 79 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483517 (дата обращения: 22.10.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9598-2. – DOI 10.23681/483517. – Текст : электронный.
14	Грес П.В., Математика для бакалавров. Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений : учеб. пособие / П.В. Грес - М. : Логос, 2017. - 288 с. - ISBN 978-5-98704-751-4 - Текст : электронный // ООО «Политехресурс» Электронная библиотека технического вуза (ЭБС «Консультант студента») : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987047514.html (дата обращения: 29.10.2019). - Режим доступа : по подписке.
15	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – http://biblioclub.ru/ .
16	ООО «Политехресурс» Электронная библиотека технического вуза (ЭБС «Консультант студента») – http://www.studentlibrary.ru/ .
17	Научная электронная библиотека – http://www.scholar.ru/ .

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
2	Математика: практикум : [16+] / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2018. – Ч. Часть 2. – 284 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563149> (дата обращения: 22.10.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Программное обеспечение:

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

При реализации дисциплины применяется смешанное обучение с использованием ЭУК «Математика (1 сем., ЗФО, ЖКХ)_1» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10639>.

Информационно-справочные системы:

- Информационная система «[Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/)» <http://window.edu.ru/>;
- Онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Набор демонстрационного оборудования: экран настенный, проектор, колонки, компьютер.

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)
ОК-8: способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических	Знать: -- основные положения и методы математики при решении профессиональных задач; - основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	1. Линейная алгебра. 2. Векторная алгебра 3. Аналитическая геометрия 4. Введение в анализ. Дифференциальное	Контрольные работы №1,2,3,4

наук при решении социальных и профессиональных задач	Уметь: - применять естественнонаучные и математические знания в профессиональной деятельности;	исчисление функции одной переменной 5. Интегральное исчисление функции одной переменной 6. Функции нескольких переменных 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения 8. Ряды 9. Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы	Контрольные работы №1,2,3,4 Тесты
	Владеть: - инструментальными средствами математики.		Контрольные работы №1,2,3,4 Тесты
Промежуточная аттестация 1 – экзамен Промежуточная аттестация 2 – экзамен			Вопросы к экзамену. Комплекты КИМ

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

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

- 1) знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей и соотношений, принципов;
- 2) умение связывать теорию с практикой, решать практические задачи, выполнять задания, проверять решение и анализировать результаты;
- 3) навыки решения стандартных/нестандартных задач.

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

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения (экзамен и зачёт с оценкой).

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся свободно ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает свободное владение понятийным аппаратом; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и полное освоение показателей формируемых компетенций</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы, частично демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение некоторых показателей</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>

<i>формируемых компетенций.</i>		
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.</i>	–	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 Примерный перечень вопросов к экзаменам

Примерный перечень вопросов к экзамену (1 семестр, офо, зфо)

1. Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства.
2. Обратная матрица. Ранг матрицы.
3. Системы линейных уравнений (основные понятия).
4. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
5. Решение невырожденных линейных систем с помощью обратной матрицы. Формулы Крамера.
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
7. Системы линейных однородных уравнений.
8. Векторы. Линейные операции над векторами.
9. Скалярное произведение векторов и его свойства.
10. Векторное произведение векторов и его свойства.
11. Смешанное произведение векторов и его свойства.
12. Система координат на плоскости.
13. Уравнения прямой на плоскости.
14. Прямая линия на плоскости. Основные задачи.
15. Линии второго порядка на плоскости. Окружность. Эллипс.
16. Линии второго порядка на плоскости. Гипербола.
17. Линии второго порядка на плоскости. Парабола.
18. Уравнение плоскости в пространстве. Плоскость. Основные задачи.
19. Уравнения прямой в пространстве. Прямая линия в пространстве. Основные задачи.
20. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи.
21. Поверхности второго порядка.
22. Функции. График функции. Способы задания функций.
23. Основные характеристики функции.
24. Обратная функция. Сложная функция.
25. Основные элементарные функции и их графики.
26. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
27. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
28. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция.
29. Бесконечно малые функции. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
30. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые.
31. Основные теоремы о пределах. Практическое вычисление пределов.
32. Признаки существования пределов. Замечательные пределы.
33. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной: её механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
34. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
35. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
36. Производные основных элементарных функций. Гиперболические функции и их производные. Таблицы производных.
37. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Неявно заданная функция. Функция, заданная параметрически.
38. Производные высших порядков.

39. Производные высших порядков явно заданной функции. Механический смысл производной второго порядка.
40. Дифференциал функции.
41. Исследование функций с помощью производных.
42. Понятие неопределенного интеграла.
43. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
44. Метод непосредственного интегрирования.
45. Метод интегрирования подстановкой.
46. Метод интегрирования по частям.
47. Интегрирование рациональных функций.
48. Интегрирование тригонометрических функций.
49. Интегрирование иррациональных функций.
50. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
51. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
52. Основные свойства определенного интеграла. Вычисления определенного интеграла.
53. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.
54. Несобственные интегралы.
55. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
56. Функции двух переменных. Основные понятия.
57. Предел функции. Непрерывность функции двух переменных.
58. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
59. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.
60. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование.
61. Частные производные высших порядков.
62. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.
63. Дифференциалы высших порядков.
64. Производная сложной функции. Полная производная.
65. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Перечень вопросов к экзамену (2 семестр)

- 1 Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.
- 2 Необходимое условие сходимости. Действия с рядами.
- 3 Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости.
- 4 Абсолютная и условная сходимость ряда.
- 5 Свойства абсолютно сходящихся рядов.
- 6 Признак Лейбница. Знакопеременные ряды.
- 7 Функциональные ряды.
- 8 Область сходимости.
- 9 Равномерная сходимость.
- 10 Признак Вейерштрасса.
- 11 Степенные ряды. Теорема Абеля.
- 12 Ряды Тейлора и Маклорена.
- 13 Разложение функций в степенные ряды.
- 14 Приложение рядов.
- 15 Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача коши.
- 16 Обыкновенные дифференциальные уравнения.
- 17 Линейные дифференциальные уравнения.
- 18 Дифференциальные уравнения второго порядка.
- 19 Случайные события.
- 20 Случайные величины.
- 21 Системы случайных величин.
- 22 Статистическое описание результатов наблюдений.
- 23 Статистические методы обработки результатов наблюдений.

19.3.2 Комплекты заданий для контрольных работ

Контрольная работа № 1

Линейная алгебра

1. Для данного определителя Δ найти миноры и алгебраические дополнения элементов a_{i2} , a_{3j} . Вычислить определитель Δ : а) разложив его по элементам 1-го столбца; б)

разложив его по элементам 4-й строки, получив предварительно нулевые элементы, кроме одного.

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}$$

2. Даны две матрицы А и В. Найти: а) АВ; б) ВА; в) A^{-1} , г) AA^{-1} д) $A^{-1}A$

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

3. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместимости решить ее:

а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы (матричный способ); в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$$

4. Решить однородную систему линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 0, \\ 8x_1 - x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases}$$

Векторная алгебра. Аналитическая геометрия

1. Пользуясь свойствами скалярного и векторного произведений, вычислить косинус угла между векторами $a \vec{}$ и $b \vec{}$ и площадь параллелограмма, построенного на этих векторах. Угол между векторами $p \vec{}$ и $q \vec{}$ равен φ .

$$\vec{a} = \vec{p} + 2\vec{q}, \quad \vec{b} = 3\vec{p} - \vec{q}, \quad |\vec{p}| = 2, \quad |\vec{q}| = 1, \quad \varphi = \frac{\pi}{3}.$$

2. Даны векторы $a \vec{}$, $b \vec{}$, $c \vec{}$. Необходимо: а) проверить на коллинеарность и ортогональность два вектора; б) проверить, будут ли компланарны три вектора.

$$\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}, \quad \vec{b} = \vec{j} + 4\vec{k}, \quad \vec{c} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}, \quad \text{а) } \vec{a}, \vec{c}; \quad \text{б) } \vec{a}, 2\vec{b}, 3\vec{c}.$$

3. Доказать, что векторы $a \vec{}$, $b \vec{}$, $c \vec{}$ образуют базис. Найти координаты вектора \vec{d} в этом базисе.

$$\vec{a} = (5, 4, 1), \quad \vec{b} = (-3, 5, 2), \quad \vec{c} = (2, -1, 3), \quad \vec{d} = (7, 23, 4).$$

4. Вершины пирамиды находятся в точках А, В, С и D. Вычислить: а) площадь указанной грани; б) площадь сечения, проходящего через середину ребра l и две вершины пирамиды; в) объем пирамиды ABCD.

$$A(3, 4, 5), \quad B(1, 2, 1), \quad C(-2, -3, 6), \quad D(3, -6, -3);$$

а) ACD, б) l=AB, C и D.

5. Даны вершины треугольника ABC: A(-2, 4), B(3, 1), C(10, 7). Найти: а) уравнение стороны АВ; б) уравнение высоты СН; в) уравнение медианы АМ; г) расстояние от точки С до прямой АВ; д) величину угла В.

6. Составить канонические уравнения: а) эллипса; б) гиперболы; в) параболы (А, В – точки, лежащие на кривой, F – фокус, a – большая (действительная) полуось, b – малая

(мнимая) полуось, ε – эксцентриситет, $y=\pm kx$ – уравнения асимптот гиперболы, D – директриса, заданная указанным уравнением, $2c$ – фокусное расстояние). Сделать чертеж эллипса.

а) Эллипс	б) Гипербола	в) Парабола
$b=15, F(-10,0)$	$a=13, \varepsilon=14/13$	$D: x=-4$

Контрольная работа № 2

Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Пределы

1. Найти указанные пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x^2 + 10x + 3}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x - 1}{3x^2 + x - 5}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 3x - 4}{2x^2 - 5x + 1}$; г) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{7x + 4}{3x^3 - 5x + 1}$;

д) а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4 - 2x}{1 - 2x} \right)^{x+1}$; е) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{5x^2}$; ж) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{3^{2x} - 1}$.

Производные и дифференциалы

1. Пользуясь определением производной, найти производные следующих функций:

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

б) $y = \operatorname{tg} \frac{x}{3}$;

в) $y = a^{x^2}$.

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

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

б) $y = e^{\operatorname{arctg} \sqrt{x}} \cdot (x^2 + 3 \cdot x)$; в) $y = \sqrt{1+x^2} + x \cdot \operatorname{arcsin} x$;

г) $y = (\sqrt{x})^x$; д) $y = \ln \frac{x-1}{2 \cdot x+1}$.

3. Найти $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ функции, заданной параметрически: $\left. \begin{array}{l} x = 2 \cdot t \\ y = t^2 + 1 \end{array} \right\}$

4. Найти приращение Δy и дифференциал dy функции $y = x^2 - 3 \cdot x + 4$ в точке $x=2$ при $\Delta x = 1; 0,1; 0,01$. Найти для каждого значения Δx абсолютную погрешность $|\Delta y - dy|$ и

относительную погрешность $\left| \frac{\Delta y - dy}{\Delta y} \right|$, которые допускаются при замене приращения

дифференциалом.

5. Используя понятие дифференциала, найти приближенно значение $\operatorname{tg} 44^\circ 45'$. Результат сравнить с табличным.

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

Интегральное исчисление функции одной переменной

1) Применяя метод непосредственного интегрирования, вычислить интегралы

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

2) Применяя метод подстановки, вычислить интегралы

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

3) С помощью метода интегрирования по частям вычислить интегралы

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

4. Вычислить определенные интегралы: а) $\int_0^{\pi} (2x + \sin 2x) dx$ б) $\int_{\frac{1}{2}}^1 \sqrt{4x-2} dx$

в) $\int_0^1 xe^x$ г) $\int_1^3 \frac{dx}{x^2+x}$

5. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

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

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = x^3, y = x^2, x = -2, x = 1.$

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

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

Функции нескольких переменных

1. Найти области определения функций: а) $z = \frac{1}{x+y}$, б) $z = \sqrt{x+y}$.

2. Вычислить пределы: а) $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 y}{x^2 + y^2}$, б) $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 + 4y}{2xy - 1}$, в) $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin(xy)}{xy}$.

3. Найти частные производные функции нескольких переменных $z = \frac{xy}{x+y}$

4. Найти дифференциал функции dz : а) $z = xy^2$, б) $z = \ln(x^2 + y^2)$

5. Найти частные производные второго порядка $z = \ln(x-2y)$

6. Найти экстремумы функции $z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2$.

Контрольная работа № 3

Обыкновенные дифференциальные уравнения

Раздел «Дифференциальные уравнения 1-го порядка»

Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения

1) $e^{x+3y} dy = x dx$

2) $(xy + x^3 y) y' = 1 + y^2$

3) $(y^2 - 3x^2) dy + 2xy dx = 0$

4) Найти частное решение (частный интеграл) дифференциального уравнения

$(x^2 + 1) y' + 4xy = 3, y(0) = 0.$

5) Найти общее решение дифференциального уравнения $y' + y = x\sqrt{y}$.

Раздел «Дифференциальные уравнения 2-го порядка»

1. Найти решение дифференциального уравнения, допускающего понижения порядка:

$2xy'' = y'$

2. Решить линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами:

$y'' - 16y' + 64y = 0$

3. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами: $y'' - 3y' = xe^x$.

Ряды

1. Установить расходимость числового ряда на основе необходимого условия сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} (2n+3) \sin\left(\frac{3}{5n+4}\right)$.
2. Установить сходимость или расходимость числового ряда на основе признаков сравнения $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 - 6n + 10}$.
- . Установить сходимость или расходимость числового ряда на основе признака Даламбера $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(5n+6)^3}{2^n}$.
4. Установить сходимость или расходимость числового ряда на основе радикального признака Коши или интегрального признака Коши $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{3n+4}\right)^n$.
5. Исследовать на абсолютную и условную сходимость знакопеременный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot \sqrt[6]{64n+3}}$.
6. Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-6)^n}{(n+1)\ln(n+1)}$.
7. Разложить функцию $f(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки x_0 . Указать область сходимости полученного ряда.
Указание. Использовать разложения элементарных функций в степенные ряды
 $y = (x+4)^3 e^{-3x+5}, x_0 = -4$.

Контрольная работа № 4

Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы

1. Проиллюстрировать с помощью диаграмм Эйлера-Венна следующие соотношения между событиями: а) $(M \cup N) \cap (M \cup P)$; б) $\overline{C \cap D}$.
2. Имеется ткань трех цветов: красная, зеленая и черная, и требуется обить диван, кресло и стул. Сколько существует различных вариантов обивки этой мебели?
4. В городе 3 коммерческих банка, оценка надежности которых — p_1, p_2, p_3 соответственно. В связи с определением хозяйственных перспектив развития администрацию города интересуют ответы на следующие вопросы: какова вероятность, что
 - 1) обанкротится только i -й банк;
 - 2) обанкротится только один банк;
 - 3) обанкротятся только j -й и k -й банки;
 - 4) обанкротится не более одного банка;
 - 5) обанкротятся все три банка;
 - 6) хотя бы один банк избежит банкротства;
 - 7) все три банка будут успешно работать.

№	p_1	p_2	p_3	i	j	k
1	0.7	0.95	0.78	1	2	3

5. В магазин поступают изделия трех хлебозаводов, которые выпускают соответственно $n_1\%$, $n_2\%$, $n_3\%$ объема продукции. В продукции хлебозаводов брак составляет $m_1\%$, $m_2\%$, $m_3\%$ соответственно.

Продавец наугад берет один батон и продает покупателю. Найти вероятность того, что покупатель будет доволен качеством изделия.

У покупателя возникли претензии к качеству товара. На каком хлебозаводе, вероятнее всего, он изготовлен?

№		n_2	n_3	m_1	m_2	m_3
1	30	30	40	0.25	1	1.75

- Определить вероятности того, что
 - в n_1 испытаниях событие A появится m_1 раз;
 - в n_2 испытаниях событие A появится m_2 раз;
 - в n_1 испытаниях событие A появится не менее m_1 раз и не более m_3 раз;
 - в n_1 испытаниях событие A появится не менее m_2 раз и не более m_4 раз;
 - найти наиболее вероятное число появлений события A в n_2 испытаниях.

№	n_1	n_2	m_1	m_2	m_3	m_4	p
1	8	180	4	100	7	140	0.5

7. Задан закон распределения (ряд распределения) дискретной случайной величины X . Найдите математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$, среднее квадратичное отклонение $\sigma(X)$.

X	-6	8	9	10
P	0,1	0,1	0,6	0,2

8. Дана интегральная функция распределения случайной величины X . Найдите дифференциальную функцию (плотность) распределения, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ \frac{x^2}{4}, & 0 \leq x \leq 2, \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

Критерии оценки:

Параметры	Оценка
Студент решил все задания, допустил не более одной ошибки	«отлично»
Студент решил все задания, допустил более 1, но менее 3 ошибок	«хорошо»
Студент решил не все задания, но в решённых не допустил ошибок	«удовлетворительно»
Студент решил не все задания, допустил более 5 ошибок	«неудовлетворительно»

19.3.1 Тестовые задания

Разделы Математический анализ. Аналитическая геометрия

1.1. Значение функции $f(x, y) = \frac{(x+y)^2}{2xy}$ при $f\left(1; \frac{y}{x}\right)$ равно:

- 0;
- $\frac{25}{12}$;
- не существует;
- $\frac{(x+y)^2}{2xy}$.

1.2. Область определения функции $z = \sqrt{y^2 - 1} + \sqrt{1 - x^2}$ определяется как:

- $|y| \leq 1; |x| \geq 1$;
- $|y| \geq 1; |x| \leq 1$;
- $|y| \geq 1; |x| \geq 1$;
- $|y| \leq 1; |x| \leq 1$.

1.3. Число A называется пределом функции $z = f(x, y)$ при $x \rightarrow x_0$ и $y \rightarrow y_0$, если для любого $\varepsilon > 0$ существует $\delta > 0$ такое, что для всех $x \neq x_0$ и $y \neq y_0$,

удовлетворяющее неравенству $\sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2} < \delta$ выполняется неравенство _____ . Вставить нужное неравенство:

1. $|f(x, y)| < \varepsilon$; 2. $|f(x, y) - A| < \delta$;

3. $|f(x, y) - A| < \varepsilon$; 4. $f(x, y) - A < \varepsilon$.

1.4. Функция $z = f(x, y)$ называется непрерывной в точке $M_0(x_0, y_0)$, если она:

1. определена в этой точке и некоторой ее окрестности;

2. имеет предел $\lim_{M \rightarrow M_0} f(M)$;

3. имеет предел $\lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ y \rightarrow y_0}} f(x, y) = M_0$;

4. имеет предел функции, равный $M(x, y)$

1.5. В прямоугольной декартовой системе координат уравнение $y = \left(-\frac{2}{3}\right)\sqrt{9-x^2}$,

график которой имеет вид:

1. эллипса; 2. гиперболы; 3. параболы; 4. окружности.

1.6. Для эллипса, проходящего через точки $M(3,2)$ и $N(3\sqrt{3/2}, \sqrt{2})$, каноническое уравнение имеет вид:

1. $\frac{x^2}{(\sqrt{3/2})^2} + \frac{y^2}{(\sqrt{2})^2} = 1$; 2. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$;

3. $\frac{x^2}{18} + \frac{y^2}{8} = 1$; 4. $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{16} = 1$.

1.7. Поверхности параболоида вращения соответствует уравнение:

1. $x^2 + y^2 + 6x - 4y - 3 = 0$; 2. $z = x^2 + y^2$;

3. $z = \sqrt{1-x^2-y^2}$; 4. $z = x^2y + y$.

1.8. Численное значение предела $\lim_{\substack{x \rightarrow 3 \\ y \rightarrow 7}} \frac{2 - \sqrt{xy + 4}}{xy}$ равно:

1. $-\frac{1}{3}$; 2. $\frac{1}{3}$; 3. $\frac{1}{7}$; 4. $-\frac{1}{7}$.

1.9. Частная производная функции $z = f(x, y)$ в точке $M(x, y)$ по переменной x обозначается символом:

1. z'_x ; 2. $\frac{\partial z}{\partial x}$; 3. $\frac{\partial f}{\partial x}$; 4. любым из приведенных.

1.10. Теорема Шварца для частной производной второго порядка определяется равенством:

1. $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$; 2. $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$; 3. $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = -\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$; 4. $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$

1.11. Частные производные функции $z = x^2 - 2xy^2 + y^3$ равны:

1. $\frac{\partial z}{\partial x} = -4xy + 3y^2$; $\frac{\partial z}{\partial y} = 2x - 2y^2$;

$$2. \ ; \frac{\partial z}{\partial x} = 4xy - 2y^2; \frac{\partial z}{\partial y} = 3y^2 - 2x;$$

$$3. \ \frac{\partial z}{\partial x} = 2x - 2y^2; \frac{\partial z}{\partial y} = -4xy + 3y^2;$$

$$4. \ \frac{\partial z}{\partial x} = -2x + 3y^2; \frac{\partial z}{\partial y} = 4xy - 3y^2.$$

1.12. Частные производные функции $z = 2x^3 + 3x^2y + 6xy - y^3$ в точке $M_0(-1,3)$ равны:

$$1. \ z'_x = 6; z'_y = -30; \quad 2. \ z'_x = 6; z'_y = -15;$$

$$3. \ z'_x = -6; z'_y = 30; \quad 4. \ z'_x = -6; z'_y = 15.$$

1.13. Если функция $z = f(x, y)$ _____ в точке $M(x, y)$, то она имеет в этой точке частные производные z'_x и z'_y . Вставьте нужное слово.

1.14. Производная сложной функции вычисляется по формуле:

$$1. \ \frac{dz}{dt} = \frac{\partial z}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial z}{\partial y} \frac{dy}{dt}; \quad 2. \ \frac{\partial z}{\partial t} = \frac{\partial z}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial t} + \frac{\partial z}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial t};$$

$$3. \ \frac{dz}{dt} = \frac{\partial z}{\partial x} \frac{dy}{dt} + \frac{\partial z}{\partial y} \frac{dx}{dt}; \quad 4. \ \frac{\partial z}{\partial t} = \frac{\partial z}{\partial x} \frac{\partial y}{\partial t} + \frac{\partial z}{\partial y} \frac{\partial x}{\partial t}.$$

1.15. Функция $z = x^2y^3$ задана уравнениями $x = t$ и $y = t^2$, ее производная равна:

$$1. \ 4t^5; \quad 2. \ 6t^6; \quad 3. \ 8t^7; \quad 4. \ 16t^7.$$

1.16. Дифференцирование функции двух переменных, заданной неявно $F(x, y, z) = 0$, вычисляется по формуле:

$$1. \ \frac{\partial z}{\partial x} = \frac{F'_x}{F'_z}; \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{F'_y}{F'_z}; \quad 2. \ \frac{\partial z}{\partial x} = -\frac{F'_x}{F'_z}; \frac{\partial z}{\partial y} = -\frac{F'_y}{F'_z};$$

$$3. \ \frac{\partial z}{\partial x} = \frac{F'_x}{F'_y}; \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{F'_y}{F'_x}; \quad 4. \ \frac{\partial z}{\partial x} = -\frac{F'_x}{F'_y}; \frac{\partial z}{\partial y} = -\frac{F'_y}{F'_x}.$$

1.17. Дифференциал функции двух переменных имеет вид:

$$1. \ dz = z'_x dx + z'_y dy; \quad 2. \ dz = f'_x(x, y) dx + f'_y(x, y) dy;$$

$$3. \ dz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy; \quad 4. \ \text{любое из равенств.}$$

1.18. Частные производные второго порядка z''_{xx} и z''_{yy} функции $z = x^4 + 4x^2y^3 + 7xy + 1$ равны:

$$1. \ z''_{xx} = 4x^3 + 8xy^2 + 7; z''_{yy} = 12x^2y + 7x;$$

$$2. \ z''_{xx} = 12x^2y^2 + 7y; z''_{yy} = 8xy^3 + 12x^2y;$$

$$3. \ z''_{xx} = 12x^2 + 8y^3; z''_{yy} = 24x^2y;$$

$$4. \ z''_{xx} = 12x^2y + 8y^2x; z''_{yy} = 12x^2y + 4xy^2.$$

1.19. Уравнение касательной плоскости к поверхности $z = f(x, y)$ в точке $M_0(x_0, y_0)$ имеет вид:

$$1. \ F'_x(x - x_0) + F'_y(y - y_0) + F'_z(z - z_0) = 0;$$

$$2. \frac{x - x_0}{F'_x} = \frac{y - y_0}{F'_y} = \frac{z - z_0}{F'_z};$$

$$3. z'_x(x - x_0) + z'_y(y - y_0) - (z - z_0) = 0;$$

$$4. \frac{x - x_0}{z'_x} = \frac{y - y_0}{z'_y} = \frac{z - z_0}{-1}.$$

1.20. Уравнение нормали к поверхности $F(x, y, z) = 0$ в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$ имеет вид:

$$1. F'_x(x - x_0) + F'_y(y - y_0) + F'_z(z - z_0) = 0;$$

$$2. \frac{x - x_0}{F'_x} = \frac{y - y_0}{F'_y} = \frac{z - z_0}{F'_z};$$

$$3. z'_x(x - x_0) + z'_y(y - y_0) - (z - z_0) = 0;$$

$$4. \frac{x - x_0}{z'_x} = \frac{y - y_0}{z'_y} = \frac{z - z_0}{-1}.$$

Тема Дифференциальные уравнения

1. Дифференциальное уравнение $y' = \frac{x + y}{x - y}$ является:

- A. Уравнением в полных дифференциалах,
- B. Уравнением с разделяющимися переменными,
- C. Уравнением Бернулли,
- D. Однородным уравнением 1-го порядка.

2. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - y = 0$ имеет вид:

$$A. (C_1 + C_2 x)e^{2x},$$

$$B. C_1 \sin x + C_2 \cos x,$$

$$C. C_1 e^x + C_2 e^{3x},$$

$$D. C_1 e^x + C_2 e^{-x}.$$

3. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 5y = 0$ имеет вид:

$$A. C_1 e^{2x} + C_2 e^x,$$

$$B. e^{2x}(C_1 \sin x + C_2 \cos x),$$

$$C. e^x(C_1 \sin 2x + C_2 \cos 2x),$$

$$D. (C_1 + C_2 x)e^{3x}.$$

4. Частное решение дифференциального уравнения $y' - y = e^x$ имеет вид:

$$A. xe^x,$$

$$B. 2xe^x,$$

$$C. x^2 e^x,$$

$$D. Ce^x.$$

5. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = 0$ имеет вид:

$$A. k^2 + 5k = 0,$$

$$B. k^2 - 5k - 6 = 0,$$

C. $k^2 - 5k + 6 = 0$,

D. $k^2 + 6k = 0$.

6. Дифференциальное уравнение $(xy + x)dx - y^2dy = 0$ является:

A. Уравнением Бернулли,

B. Уравнением Клеро,

C. Однородным дифференциальным уравнением 1-го порядка,

D. Уравнением с разделяющимися переменными.

7. Для системы $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + y \\ \frac{dy}{dt} = x + 2y \end{cases}$ характеристическое уравнение имеет вид:

A. $\lambda^2 + 4x + 5 = 0$,

B. $\lambda^2 - 4x + 3 = 0$,

C. $4\lambda^2 - 1 = 0$,

D. $\lambda^2 + 4\lambda + 3 = 0$.

8. Общее решение дифференциального уравнения $\frac{d^2y}{dx^2} + 4\frac{dy}{dx} + 4y = 0$ имеет вид:

A. $C_1e^{-2x} + C_2xe^{2x}$,

B. $(C_1 + C_2x)e^{-2x}$,

C. $(C_1 + C_2x)e^{2x}$,

D. $C_1e^{-2x} + C_2e^{2x}$.

9. Дифференциальное уравнение $(x + 1)tg xdt + (t + 1)tg tdx = 0$ является:

A. Уравнением с разделенными переменными,

B. Уравнением Бернулли,

C. Уравнением с разделяющимися переменными,

D. Линейным дифференциальным уравнением 1-го порядка.

10. Для дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 4y = e^x$ начальные условия могут быть:

A. $y(0) = 2, y'(0) = -4$,

B. $y(1) = 1, y'(0) = 2$,

C. $y(0) = -1, y'(1) = 3$,

D. $y(-1) = 0, y'(0) = 1$.

11. Для системы $\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = x_2 \\ \frac{dx_2}{dt} = -x_1 \end{cases}$ характеристическое уравнение имеет вид:

A. $\lambda^2 - 1 = 0$,

B. $\lambda^2 + 1 = 0$,

C. $(\lambda - 1)^2 = 0$,

D. $\lambda^2 + \lambda = 0$.

12. Дифференциальное уравнение $y' + \frac{y}{x} = y^2 \frac{\ln x}{x}$ является:

- A. Уравнением с разделяющимися переменными,
- B. Уравнением Бернулли,
- C. Однородным дифференциальным уравнением 1-го порядка,
- D. Уравнением в полных дифференциалах.

13. Общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{y+1}{2x-1}$ имеет вид:

- A. $y = \sqrt{2x-1}$,
- B. $y + 1 = 3\sqrt{2x-1}$,
- C. $y = C\sqrt{2x-1} - 1$,
- D. $y = 4x - 3 + C$.

14. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 5y' - 6y = 0$ имеет вид:

- A. $C_1 e^x + C_2 e^{-6x}$,
- B. $C_1 e^{-x} + C_2 e^{6x}$,
- C. $C_1 e^{-x} + C_2 e^{-6x}$,
- D. $C_1 e^x + C_2 e^{6x}$.

15. Дифференциальное уравнение $xy' + x^2 y = 1$ является:

- A. Уравнением в полных дифференциалах,
- B. Уравнением с разделяющимися переменными,
- C. Уравнением Бернулли,
- D. Однородным уравнением 1-го порядка.

Тема: Дискретная случайная величина

1. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	-4	6	10
p	0.2	p(X=6)	0.15

Неизвестная вероятность p(X=6) равна

- 1) 0.35;
- 2) 0.65;
- 3) 1,0.

2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	2	4	5	6
p	0.3	0.1	0.2	0.4

Вероятность события $2 \leq X \leq 5$ равна

- 1) 0.6;
- 2) 0.3;
- 3) 0,1.

3. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	3	4	5	6
p	0.3	0.1	0.2	0.4

Вероятность события $-1 \leq X \leq 3$

- 1) 0;
- 2) 0.3;
- 3) 0.7.

4. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	-1	2	3	4
p	0.4	0.3	0.1	0.2

Вероятность события $X \leq 3$ равна

- 1) 0.8;
- 2) 0.7;
- 3) 0.1.

5. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	2	4	5	6
p	0.3	0.1	0.2	0.4

Вероятность события $X \geq 5$ равна

- 1) 0.4;
- 2) 0.6;
- 3) 1.0.

6. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	-4	6	10
p	0.2	0.3	0.5

Вероятность события $X \geq 2$ равна

- 1) 0.8;
- 2) 0.5;
- 3) 0.2.

7. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	-1	2	3	4
p	0.4	0.3	0.1	0.2

Математическое ожидание случайной величины X равно

- 1) 1.0;
- 2) 1,2;
- 3) 1.3.

8. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	-1	2	3	4
p	0.4	0.3	0.1	0.2

Дисперсия случайной величины X равна

- 1) 0.23;
- 2) 0.33;
- 3) 0.25.

9. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	-1	2	3	4
p	0.4	0.3	0.1	0.2

Центральный момент третьего порядка случайной величины X равен

- 1) 55.9;
- 2) 23,6;
- 3) 36.8.

10. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	-4	6	10
p	0.2	0.3	0.5

Мода случайной величины X равна

- 1) 0.5;
- 2) 10;
- 3) 6.0.

Тема: Непрерывная случайная величина

1. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ Cx^2 & \text{при } 0 \leq x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Значение постоянной C равно

- 1) 1/4;
- 2) 1/16;
- 3) 1/2.

2. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X :

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

Вероятность того, что X примет значение из интервала $(0, \pi/6)$, равна

- 4) 0.5;
- 5) 1.0;
- 6) 0.2

3. Непрерывная случайная величина имеет следующую интегральную функцию распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^3 & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Вероятность того, что X примет значение из интервала $(-1; 0.5)$, равна

- 7) 0.25;
- 8) 0.75;
- 9) 0.5.

4. Функция распределения представляет собой закон распределения

- 1) только непрерывной случайной величины;
- 2) только дискретной случайной величины;
- 3) как непрерывной, так и дискретной случайной величины.

5. Плотность вероятности представляет собой закон распределения

- 4) только непрерывной случайной величины;
- 5) только дискретной случайной величины;
- 6) как непрерывной, так и дискретной случайной величины.

6. Дана плотность вероятности $f(x)$. Для определения вида функции распределения случайной величины X используют формулу

$$1) \int_a^b f(x) dx; \quad 2) \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx; \quad 3) \int_{-\infty}^x f(x) dx.$$

7. Дана плотность вероятности $f(x)$. Для определения вероятности попадания случайной величины X в интервал (a, b) используют формулу

$$1) \frac{1}{b-a} \int_a^b f(x) dx; \quad 2) \int_a^b f(x) dx; \quad 3) \int_{-\infty}^b f(x) dx.$$

8. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределенной равномерно на отрезке $[1, 3]$ равны

- 1) 2; 1/6;
- 2) 1.5; 1/3
- 3) 2; 1/3

9. Случайная величина распределена равномерно на отрезке $[0, 5]$. P_1 - вероятность того, что значение случайной величины попадет на отрезок $[0, 1]$. P_2 - вероятность того, что значение случайной величины окажется на отрезке $[3, 4]$. Тогда можно утверждать, что

- 1) $P_2 = 3P_1$; 2) $P_1 > P_2$; 3) $P_1 = P_2$.

10. Случайная величина X имеет нормальное распределение $N(2, 2)$. Вероятность $P(-4 < X < 8)$ равна

- 1) 1;
- 2) 0,9973;

3) 0,9544.

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

Процент результативности (правильности ответов), %	Количество баллов
85 – 100	5
70 – 84	4
50 – 69	3
менее 50	0

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

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

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущий контроль успеваемости проводится в формах: *фронтальных опросов, контрольных работ, тестирования*. Критерии оценивания приведены выше.

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

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

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