МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от 20 июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИКА

Закреплена за кафедрой	**Кафедра высшей математики и информатики**
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль	Электропривод и автоматика
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**Очная**

Общая трудоемкость **11 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 396

в том числе:

аудиторные занятия 204

самостоятельная работа 120

часов на контроль 72

Формы контроля в семестрах:

экзамен 1

экзамен 2

Распределение часов дисциплины по курсам

семестр	1		2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	51	51	85	85
Практические	34	34	34	34	68	68
Лабораторные	17	17	34	34	51	51
Итого ауд.	85	85	119	119	204	204
Сам. работа	50	50	70	70	120	120
Часы на контроль	45	45	27	27	72	72
Итого:	180	180	216	216	396	396

Год набора 2023

Программу составила:
старший преподаватель
Тамбыя Татьяна Владимировна
Должность,уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины

Математика

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
Профиль: Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС»
20.06.2023 г., протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Высшей математики и информатики
наименование кафедры

Протокол от «25» мая 2023 г. №8.

Зав. кафедрой ВМиИ Е.Г. Кабулова
аббревиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

Руководитель ОПОП ВО
и.о. зав. кафедрой АИСУ, кандидат
технических наук, доцент Д.А. Полещенко
должность, уч.ст., уч.зв. *подпись* *И.О. Фамилия*

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель дисциплины – формирование компетенций в соответствии с учебным планом, а также формирование базовых знаний и навыков в области дисциплины. Развитие интеллекта студентов и формирование у них научного мировоззрения, системного мышления.
Задачи дисциплины:
– сформировать базовые знания в области дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики;
– использовать базовые знания для построения и расчета простейших математических моделей физических явлений;
– научить проводить исследования математических моделей, производить необходимые расчеты и оптимизировать результаты;
- научить применять основные методы решения стандартных задач, возникающих как при изучении общенаучных, общеинженерных и специальных дисциплин, так и в практике работы инженера;
– научить выбирать оптимальные варианты при решении экстремальных задач;
- научить работать с математическими справочниками и ориентироваться в математическом аппарате, содержащемся в литературных источниках по специальности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающихся:**
2.1.1	Знания, умения и навыки, полученные при изучении образовательной программы среднего общего образования или среднего профессионального образования
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Прикладная механика
2.2.2	Инженерная и компьютерная графика
2.2.3	Физика
2.2.4	Информатика
2.2.5	Моделирование процессов и систем
2.2.6	Теория принятия решений
2.2.7	Электротехника;
2.2.8	Дискретные и нелинейные системы
2.2.9	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.10	Организация эксперимента

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1 Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход	
Знать:	УК-1-З1: Знание теоретического курса, приёмов решения стандартных задач УК-1-З2: Знание современных информационных технологий и прикладных программных средств
Уметь:	УК-1-У1: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять теоретические знания при решении поставленных задач УК-1-У2: анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов
Владеть:	УК-1-В1: алгоритмическими приёмами решения стандартных математических задач УК-1-В2: средствами реализации аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр**	**Количество часов**	**Компетенции**	**Литература и электронные ресурсы**	**Примечание**
1.	**Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры**					
1.1	Матрицы и операции над ними. Определители квадратных матриц. Их свойства. Теорема о разложении определителя. Решение системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. /Лек/	**1**	4	УК-1-З1	Л 1.1	
1.2	Умножение матриц. Вычисление обратной матрицы. Матричные уравнения. Разложении определителя по строке или столбцу. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы, по теореме Крамера, методом Гаусса. Контрольная работа № 1. /Пр/	**1**	4	УК-1-У1	Л 1.1	
1.3	Системы линейных уравнений и матричные уравнения. /Лаб/	**1**	2	УК-1-В1	Л 3.1	
1.4	Выполнение ДЗ №1. /Ср/	**1**	10	УК-1-В1	Л 3.1	
1.5	Векторные и скалярные величины. Базис и координаты вектора. Действия с векторами в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. /Лек/	**1**	4	УК-1-З1	Л 1.1	
1.6	Решение геометрических задач методами векторной алгебры. Деление отрезка. Контрольная работа № 2. /Пр/	**1**	4	УК-1-У1	Л 1.1	
1.7	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. /Лаб/	**1**	4	УК-1-В1	Л 3.1	
1.8	Подготовка к КР №2. /Ср/	**1**	10	УК-1-В1	Л 3.1	
	Раздел 2. Элементы аналитической геометрии					
2.1	Различные формы уравнения прямой. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, их свойства. Полярные координаты. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Простейшие поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, конус /Лек/	**1**	6	УК-1-З1	Л 1.1	
2.2	Решение геометрических задач с помощью методов аналитической геометрии. Контрольная работа № 2. /Пр/	**1**	6	УК-1-У1	Л 1.1 Л 2.3	
2.3	Составление различных форм уравнений прямой. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, их свойства: построение по уравнению кривой. Уравнения линий в полярных координатах. /Лаб/	**1**	5	УК-1-В1	Л 3.1	
2.4	Выполнение ДЗ №2. /Ср/		15	УК-1-В1	Л 3.1	
	Раздел 3. Математический анализ функций одной переменной					
3.1	Числовые последовательности. Второй замечательный предел. Предел функции в точке. Основные теоремы	**1**	6	УК-1-З1	Л 1.1 Л 2.1	

	теории пределов. Сравнение бесконечно малых величин. Первый замечательный предел. Горизонтальные и наклонные асимптоты. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке. /Лек/					
3.2	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Производные элементарных функций. Правила вычисления производной. Дифференцируемые функции. Дифференциал. Необходимые и достаточные условия локального экстремума дифференцируемой функции. Выпуклости, точки перегиба графика функции. /Лек/	**1**	6	УК-1-З1	Л 1.1 Л 2.1	
3.3	Вычисление предела последовательности. Вычисление пределов функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. /Пр/	**1**	6	УК-1-У1	Л 1.1 Л 2.3	
3.4	Таблица производных. Дифференцирование сложной и обратной функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Контрольная работа №3. /Пр/	**1**	6	УК-1-У1	Л 1.1 Л 2.3	
3.5	Полное исследование функции и построение ее графика. Формулы Тейлора для элементарных функций. Приближенные вычисления значений функций**.** /Лаб/	**1**	4	УК-1-В1	Л 3.2	
3.6	Подготовка к КР №3. Выполнение ДЗ №3/. /Ср/	**1**	20	УК-1-В1	Л 3.2	
	Раздел 4. Математический анализ функций нескольких переменных					
4.1	Графическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня. Частные производные и дифференциалы первого и высших порядков. Инвариантность формы первого дифференциала. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. /Лек/	**1**	6	УК-1-З1	Л 1.1 Э1	
4.2	Экстремумы функции нескольких переменных, необходимые и достаточные условия экстремумов. Понятие условного экстремума. Метод Лагранжа. /Лек/	**1**	2	УК-1-З1	Л 1.1 Л 2.1 Э1	
4.3	Частные производные и дифференциалы первого и высших порядков. Дифференцирование функции, заданной неявно. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. /Пр/	**1**	8	УК-1-У1	Л 1.1 Л 2.1 Л 2.3	
4.4	Экстремумы функции нескольких переменных, необходимые и достаточные условия экстремумов. Понятие условного экстремума. Метод Лагранжа. /Лаб/	**1**	2	УК-1-В1	Л 3.2	
4.5	Выполнение ДЗ №4. /Ср/	**1**	4	УК-1-В1	Л 3.2 Э1	
	Часы на контроль /контроль/	**1**	36	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1 Л 2.1 Л 2.3 Л 3.1	

					Л 3.2 Э 1	
5	**Раздел 5. Неопределённые, определённые, кратные интегралы**					
5.1	Неопределённый интеграл. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования. Определённый интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Несобственные интегралы, признаки сходимости. /Лек/	**2**	12	УК-1-З1	Л 1.1 Л 2.1	
5.2	Неопределенный интеграл. Замена переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. Вычисление определённого интеграла. Контрольная работа №4. /Пр/	**2**	6	УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1 Л 2.3	
5.3	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Решение задач геометрии и физики с помощью определенных интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов. /Лаб/	**2**	5	УК-1-В1	Л 3.4	
5.4	Выполнение ДЗ №5. /Ср/	**2**	13	УК-1-В1	Л 3.4	
5.5	Двойные интегралы в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан. Приложения кратных интегралов. Вычисления площадей, объемов, масс. Криволинейные интегралы. /Лек/	**2**	8	УК-1-З1	Л 1.2 Л 2.1	
5.6	Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных (полярные, цилиндрические). Формула Грина. Контрольная работа №5. /Пр/	**2**	6	УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.2 Л 2.3	
5.7	Приложения двойных интегралов. Вычисления площадей, объемов, масс. Работа переменной силы. /Лаб/	**2**	4	УК-1-В1	Л 3.4	
5.8	Выполнение ДЗ №6. /Ср/	**2**	12	УК-1-В1	Л 3.4	
	Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения					
6.1	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия, задача Коши для уравнений первого порядка, теорема о существовании и единственности ее решения. Дифференциальные уравнения второго порядка. Построение его общего решения: общего решения однородного и частного решения неоднородного уравнения. /Лек/	**2**	13	УК-1-З1	Л 1.2	
6.2	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и однородные. Линейные дифференциальные уравнения и уравнение Бернулли. Контрольная работа №6. /Пр/	**2**	8	УК-1-У1	Л 1.2 Л 2.3	
6.3	Комплексные числа. Действия с ними. Решение линейных неоднородных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами. /Лаб/	**2**	4	УК-1-В1	Л 3.3	
6.4	Выполнение ДЗ №7. /Ср/	**2**	25	УК-1-В1	Л 3.3	
	Раздел 7. Ряды					
7.1	Числовые ряды. Необходимое условие	**2**	6	УК-1-З1	Л 1.2	

	сходимости. Признаки сходимости положительных рядов. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля, радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. /Лек/					
7.2	Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости положительных рядов. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в степенной ряд. /Пр/	**2**	6	УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.2 Л 2.3	
7.3	Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов. /Лаб/	**2**	4	УК-1-В1	Л 3.3	
7.4	Выполнение ДЗ №8. /Ср/	**2**	10	УК-1-В1	Л 3.3	
	Раздел 8. Элементы теории вероятностей					
8.1	Случайные события. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Правила сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Случайные величины. Функция и плотность распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Стандартные распределения, их характеристики и свойства. Основные предельные теоремы: неравенство Чебышева, теорема Бернулли, закон больших чисел. /Лек/		6	УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.3	
8.2	Формулы комбинаторики. Классическая вероятность. Сложение и умножение вероятностей, формулы полной вероятности. Вычисление числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин, плотности и функции распределения. Нормальный закон распределения случайной величины. /Пр/	**2**	8	УК-1-У2 УК-1-В2	Л 1.3 Л 3.5	
8.3	Вычисление вероятностей по формулам основных теорем. Повторные независимые испытания. Схемы Бернулли, Пуассона, предельные теоремы Муавра-Лапласа. /Лаб/		8	УК-1-В1 УК-1-В2	Л 3.5	
8.4	Выполнение ДЗ №9. /Ср/	**2**	10			
	Раздел 9. Основные приёмы математической статистики					
9.1	Точечное и интервальное оценивание. Выборочный метод. Статистические оценки функций распределения и плотности случайной величины, гистограмма и полигон частот. Оценка числовых параметров выборки. Построение доверительных интервалов. /Лек/	**2**	2	УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.3 Л 2.2	
9.2	Эмпирическая функция распределения, полигон, гистограмма. Оценка числовых параметров выборки. Построение доверительных интервалов. Лабораторная	**2**	3	УК-1-У2 УК-1-В2	Л 3.5	

	работа №1. /Лаб/					
9.3	Статистическая гипотеза и ее виды. Процедура проверки простой гипотезы. Мощность критерия. /Лек/	**2**	2	УК-1-З2	Л 2.2	
9.4	Проверка принадлежности выборки распределению заданного вида. Критерий Пирсона $\chi 2$. Критерий Стьюдента проверки гипотезы о равенстве математических ожиданий. Критерий Фишера проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных признаков. Лабораторная работа №2. /Лаб/	**2**	3	УК-1-У2	Л 3.5	
9.5	Линейная корреляция. Значимость коэффициента линейной корреляции. /Лек/	**2**	2	УК-1-З2	Л 1.3 Л 2.2	
9.6	Поле корреляции. Диаграмма рассеивания. Построение линейной регрессии. Лабораторная работа №3. /Лаб/	**2**	3	УК-1-У2 УК-1-В2	Л 3.5	
10.	Часы на контроль /контроль/	**2**	27	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.3 Л 3.4 Л 3.5	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы к экзамену (1 семестр)

Раздел 1 (УК-1-З1)

1. Матрицы и определители.
2. Обратная матрица. Свойства обратной матрицы.
3. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
4. Векторы. Действия над векторами в координатной форме. Проекция вектора на ось, свойства проекции.
5. Скалярное произведение векторов, векторное произведение векторов, смешанное произведение векторов, его геометрический смысл, свойства, вычисление, приложения.
6. Полярная система координат.

Раздел 2 (УК-1-З1)

7. Прямая на плоскости. Виды уравнений. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
8. Кривые II порядка: эллипс, гипербола, парабола (определение, каноническое уравнение).
9. Плоскость и прямая в пространстве. Виды уравнений. Взаимное расположение.
10. Поверхности 2-го порядка.

Раздел 3 (УК-1-З1**)**

11. Понятие функции. Свойства функций (четность и нечетность, монотонность, периодичность, ограниченность). Основные элементарные функции, их графики.
12. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
13. Бесконечно малые функции, эквивалентные б.м.ф.
14. Первый и второй замечательные пределы.
15. Непрерывность функций. Точки разрыва, их классификация.
16. Производная функции. Механический и геометрический смысл производной. Производная сложной функции.
17. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференциал функции.
18. Производные и дифференциалы высших порядков.
19. Правило Лопиталя.
20. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.
21. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба.
22. Асимптоты плоских кривых.
23. Теоремы о дифференцируемых функциях. Теоремы Роля и Коши. Формула Лагранжа.
24. Уравнения касательной и нормали к кривой в точке.
25. Формула Тейлора. Разложение некоторых функций по формуле Тейлора.

Раздел 4 (УК-1-З1)

26. Функции нескольких переменных: определение, линии и поверхности уровня. Область определения, непрерывность, предел функции в точке.
27. Частные производные первого порядка. Дифференциал первого порядка. Свойства, приближённые вычисления с помощью первого дифференциала.
28. Градиент функции в точке. Свойства и геометрический смысл. Производная по направлению. Уравнение касательной плоскости и нормали для функции двух переменных.
29. Частные производные второго порядка. Теорема Эйлера. Дифференциал второго порядка.
30. Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условие.
31. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
32. Условный экстремум.

Типовые задачи экзаменационного билета по разделам (1 семестр)

Раздел 1 (УК-1-З1, УК-1-В1, УК-1-В2)

1. Даны матрицы A и B. Вычислить $2A$-$3B$, если $A=\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} -5 & 1 \\ -8 & 7 \end{pmatrix}$.
2. Вычислить матричное выражение: $A \cdot A^T$, где $A=\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$, A^T - транспонированная к A.
3. Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & -3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -4 & -2 \end{pmatrix}$.

4. Проверить компланарность векторов $\vec{a}=(2;-1;2)$, $\vec{b}=(1;2;-3)$ и $\vec{c}=(3;-1;-2)$.
5. Доказать, что точки $A_1(0;-5;\ 4)$, $A_2(2;-7;\ 1)$, $A_3(10;\ 0;-2)$, $A_4(-5;-2;1)$ не лежат в одной плоскости.
6. Вычислить $2\vec{a}\times\vec{b}$, если $\vec{a}=\vec{i}-2\vec{j}-\vec{k}$ и $\vec{b}=2\vec{i}-\vec{j}-3\vec{k}$.
7. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}=2\vec{i}+5\vec{j}-7\vec{k}$ и $\vec{b}=-3\vec{i}-\vec{j}+2\vec{k}$ и его высоту к основанию $\vec{a}$.
8. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -4 \\ 4 & 1 & -2 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix}$.

Раздел 2 (УК-1-З1, УК-1-В1, УК-1-В2)

1. Найти расстояние от точки $A(-1;\ 3;-2)$ до плоскости, проходящей через 3 точки $M_1(1;-2;\ 3), M_2(-2;\ 0;-7), M_3(-1;-3;\ 0)$.
2. Найти расстояние от точки $M(1;\ 1)$ до прямой $3x-5y+7=0$. Сделать чертёж.
3. Определить тип кривой второго порядка $2x^2+y^2-4x+6y-14=0$. Найти все параметры и построить данную кривую.
4. Найти точку пересечения прямой $\frac{x-1}{1}=\frac{y+1}{-2}=\frac{z}{6}$ и плоскости $2x+3y+z-1=0$.
5. Найти точки пересечения асимптот гиперболы $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{16}=1$ с ее директрисами.
6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1;-1;2), B(5;-6;\ 2), C(1;\ 3;-1)$.
7. Составить параметрическое уравнение прямой, заданной пересечением плоскостей $4x-3y+5z-2=0$, $x+2y-z-5=0$.
8. Найти угол между прямой $\frac{x-2}{-1}=\frac{y-3}{-1}=\frac{z+1}{4}$ и плоскостью $x+2y+3z-14=0$ и точку их пересечения.

Раздел 3 (УК-1-З1, УК-1-В1, УК-1-В2)

1. Вычислить пределы: а) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos 3x}{\sin^2 6x}$ б) $\lim\limits_{x\to -1}\frac{x^2-2x-3}{x^2+x}$.
2. На параболе $y=x^2$ найти точку, наименее удалённую от прямой $y=2x-4$. Сделать чертёж.
3. Построить эскиз графика функции $y=f(x)$, если известно, что на интервале $(a,\ b)$ выполнены условия $y<0,\ y'>0,\ y''>0$.
4. Найти асимптоты функций $y=\frac{x^3+2x^2+7x-3}{2x^2}$.
5. Найти точки перегиба функции $y=\ln(x^2-1)$.
6. Какие функции монотонны на всей области определения 1) $y=\frac{2x}{1+x^2}$; 2) $y=x^3-x^2$; 3) $y=\frac{2x}{1-x^2}$; 4) $y=\frac{1-x^2}{x}$?
7. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y=5x^3-\frac{15}{2}x^2$ на отрезке $\left[-\frac{1}{4};\ 2\right]$.
8. Найти $y'''(1)$, если $y=x^3\ln x$.

Раздел 4 (УК-1-З1, УК-1-В1, УК-1-В2)

1. Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ для функции $z = \cos\left(x + y^2\right) + 3x^4 - 2xy^2$.
2. Найти производную функции $z = arctg\left(5xy + 16x^2\right)$ в точке $A(1;-3)$ по направлению вектора $\vec{a} = -\vec{i} - \vec{j}$.
3. Найти дифференциал функции $z = \sqrt{13 - x^2 - y^2}$ в точке $A(\sqrt{3};-1)$.
4. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + 2y^2 - 3xy + 6x - 12y + 3$.
5. Показать, что функция $z = \ln\sqrt{x^2 + y^2}$ удовлетворяет уравнению Лапласа: $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$
6. Найти и изобразить область определения функции $z = \sqrt{25 - x^2 - y^2}$.
7. Вычислить $dz\left(M_0\right)$, если $M_0\left(2;-\sqrt{5}\right)$.
8. Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ для функции $z = e^x(\cos y - x\sin y)$.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (2 семестр)

Раздел 5 (УК-1-З1, УК-1-З2)

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства первообразной.
2. Таблица интегралов. Интегрирование элементарных функций.
3. Замена переменной в неопределённом интеграле. Формула интегрирования по частям.
4. Интегрирование простейших рациональных функций.
5. Интегрирование общих рациональных выражений. Метод неопределенных коэффициентов.
6. Интегрирование простейших иррациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.
8. Понятие определенного интеграла. Его существование, геометрический смысл и основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.
10. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций.
11. Решение задач геометрии с помощью определенных интегралов: вычисление площади плоской фигуры (в декартовых и полярных координатах), длины кривой (при различном способе задания кривой), объема и площади поверхности тел вращения.
12. Двойные интегралы. Основные свойства. Вычисление в декартовых координатах.
13. Полярные координаты на плоскости. Замена переменной в двойных интегралах. Якобиан.
14. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Определение, свойства и вычисление. Формула Грина.

Раздел 6 (УК-1-З1, УК-1-З2**)**

15. Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия, задача Коши для уравнений первого порядка.
16. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и однородные.
17. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли.
18. Комплексные числа. Показательная форма комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа. Геометрический смысл.
19. Нахождение частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

Раздел 7 (УК-1-З1, УК-1-З2**)**

20. Числовые ряды, основные понятия и свойства.
21. Необходимое условие сходимости ряда.
22. Признак Даламбера. Признак Коши.
23. Интегральный признак Коши. Признак сравнения.
24. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующегося ряда.
25. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда.
26. Ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в степенной ряд и приближенные вычисления с помощью степенных рядов.

Раздел 8 (УК-1-З1, УК-1-З2**)**

27. Основные формулы комбинаторики и элементы теории множеств.
28. Классическое определение вероятности и его свойства.

29. Теорема сложения вероятностей событий. Произведение событий, условная вероятность.
30. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
31. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса.
32. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли, Пуассона, локальная и интегральная теоремы Лапласа.
33. Случайные величины дискретного типа. Закон распределения.
34. Случайные величины непрерывного типа. Функция распределения вероятностей, ее свойства, графическое изображение. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства.
35. Числовые характеристики случайной величины дискретного и непрерывного типа. Их свойства.
36. Нормальное распределение: определение, параметры, числовые характеристики.

Раздел 9 (УК-1-З1, УК-1-З2**)**

37. Предмет и задачи математической статистики, основные понятия. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд, статистический ряд.
38. Эмпирическая функция распределения. Графическое представление выборки.
39. Статистические оценки параметров распределения, требования к ним. Генеральная и выборочная дисперсия.
40. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.
41. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки, появляющиеся при проверках статистических гипотез.
42. Выборочные уравнения линейной регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Значимость линейной корреляции.

Типовые задачи экзаменационного билета по разделам (2 семестр)

Раздел 5 (УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2)

1. Вычислить а) $\int \frac{(x-2)\,dx}{x^2+2x+5}$; $\int_1^3 \frac{dx}{\sqrt{x^2+5x+6}}$.
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=4x-x^2,\ \ y=2x^2-5x$. Сделать чертёж.
3. Вычислить интеграл $\iint\limits_D (3x^2y-4)dxdy$, где D – область, ограниченная прямыми $y=4x,\ \ y=1$ и гиперболой $xy=4$. Сделать чертёж.
4. Вычислить интеграл $\iint\limits_D (2x-5y)dxdy$, где D – часть кольца, ограниченного линиями $x^2+y^2=4,\ \ x^2+y^2=9,\ y=x,\ x=0$. Сделать чертёж.
5. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $x+y=2,\ x=\sqrt{y},\ z=\frac{12x}{5},\ z=0$. Сделать чертёж проекции тела в OXY.
6. Вычислить работу силового поля $\vec{F}=(2x+3y)\vec{i}-(x-4y)\vec{j}$ вдоль заданной кривой L – ломаной OAB, где $O(0, 0)$, $A(3, 0)$, $B(5, 6)$. Сделать чертеж.
7. Вычислить $\oint\limits_C (x^2-2xy^2)dx+(y^2-2x^2y)dy$, где C: $x^2+y^2=1$.
8. Вычислить а) $\int_2^{\infty} \frac{\ln x}{x}\,dx$; б) $\int_2^5 \frac{3x}{(x^2-1)}\,dx$.

Раздел 6 (УК-1-З2,УК-1-У1, УК-1-У2)

1. Найти общее решение дифференциального уравнения $\ln\cos y dx + x\mathrm{tg}y dy = 0$.
2. найти частное решение дифференциального уравнения $y''-4y'+8y=e^{2x}\sin x$, $y(0)=y'(0)=4$.

Раздел 7 ()

1. Найти область сходимости степенного ряда $\sum\limits_{n=0}^{+\infty} \frac{(x-1)^n}{\sqrt{n}+2}$.

2. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(n+1)^{2n}}{(2n+1)!}$.

Раздел 8 (УК-1-У2, УК-1-В2)

1. Вероятность того, что любой абонент позвонит на коммутатор в течение часа, равна 0,01. Телефонная станция обслуживает 800 абонентов. Найти вероятность того, что в течение часа позвонят не менее 4 абонентов.
2. Текущая цена акции может быть смоделирована с помощью нормального закона распределения с математическим ожиданием 20 у.е. и СКО=0,4 у.е. Найти вероятность того, что цена акции а) не выше 21 у.е. б) не ниже 19 у.е. в) от 19,5 до 20,5 у.е.
3. Имеется три одинаковые урны. В первой урне 4 белых и 3 черных шара, во второй – 2 белых и 3 черных, в третьей – только белые. Наудачу выбирается урна, и из нее вынимают один шар. Он оказался черным. Какова вероятность, что он вынут из первой урны?

Раздел 9 (УК-1-У2, УК-1-В2)

1. Через каждый час измерялось напряжение в электросети. При этом были получены следующие значения (в вольтах): 227, 219, 215, 230, 232, 223, 220, 222, 219, 219, 222, 221, 227, 226, 226, 209, 211, 215, 219, 220, 216, 220, 221, 225, 224, 212, 217, 219, 220. Составить вариационный ряд. Найти моду, медиану, выборочное среднее.
2. При измерении уровня шума некоторого агрегата были получены следующие значения (дБ): 121,7; 117; 132,4; 117,9; 103,5. Считая дисперсию известной и равной 26, найти доверительный интервал для математического ожидания уровня шума с надежностью 0,95.
3. На фирме работает 40 человек. Проведено исследование числа рабочих дней, пропущенных каждым работником фирмы в течение месяца. Результаты этого исследования таковы: 1, 0, 1, 3, 0, 2, 3, 5, 7, 3, 5, 2, 10, 7, 5, 0, 2, 5, 10, 5, 3, 1, 9, 15, 10, 1, 0, 2, 3, 5, 7, 7, 6, 5, 3, 0, 7, 10, 13, 0. Составить группированный статистический ряд (4 интервала). Построить полигон и гистограмму относительных частот для данной генеральной совокупности.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

ДЗ №1 Линейная алгебра. УК-1-У1, УК-1-У2

Задание 1. Записать и решить систему линейных уравнений АХ=В*:*

а) методом Крамера,

б) с помощью обратной матрицы,

в) методом Гаусса: $A=\begin{pmatrix}-1 & 2 & 1\\ 2 & -3 & 3\\ 1 & 0 & -5\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}5\\ 1\\ -9\end{pmatrix}$.

Задание 2. Решить матричное уравнение: $A\cdot X=B$ (или $X\cdot A=B$) и найти матрицу A^{-1} (обратную к A).

Уравнение X·A=B, A $=\begin{pmatrix}7 & 1 & -3\\ -4 & 0 & -12\\ 4 & 10 & -1\end{pmatrix}$, B$=\begin{pmatrix}67 & 111 & 34\\ -57 & 93 & -133\end{pmatrix}$.

ДЗ №2 Аналитическая геометрия. УК-1-У1, УК-1-У2

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника АВС: А (-4; 6), В (8; -10), С (11; 11). Требуется найти:

1) длину стороны *AB*;
2) уравнения сторон *AB* и *AC* и их угловые коэффициенты;
3) уравнения медиан, проведенные из вершин А и В, и точку пересечения медиан;
4) уравнение высоты *CT*, проведенной из вершины С, и длину этой высоты.

Задание 2. Даны координаты точек А (4; -4) и В (-3; $\sqrt{2}$) и радиус окружности R=6, центр которой находится в начале координат. Требуется:

1) составить каноническое уравнение гиперболы, проходящей через данные точки А и В, если фокусы гиперболы расположены на оси абсцисс;
2) найти полуоси, фокусы, эксцентриситет и уравнения асимптот этой гиперболы;
3) построить гиперболу, ее асимптоты и окружность.

Задание 3. Даны координаты вершин пирамиды $A_1(3;-4;-9)$; $A_2(11;-11;5)$; $A_3(-4;10;-16)$; $A_4(-3;1;1)$. .

Требуется найти:

1) косинус угла между плоскостями $(A_1A_2A_3)$ и $(A_2A_3A_4)$;
2) синус угла между ребром A_1A_4 и плоскостью $(A_1A_2A_3)$;
3) площадь грани $(A_1A_2A_3)$;
4) объём пирамиды;

5) точку A_5, симметричную A_4 относительно плоскости $(A_1A_2A_3)$;

высоту *H,* опущенную из A_4 на плоскость $(A_1A_2A_3)$.

ДЗ №3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной. УК-1-У1, УК-1-У2

Задание 1. Найти указанные пределы (не пользуясь правилом Лопиталя).

а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x^6-x+5}{x^6+3x^2+1}$; б) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{3x^2-8x-3}$; в) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 6x}{7x\sin 3x}$.

Задание 2. Найти производную заданных функций. а) $y=\sqrt[3]{x+\sqrt{x}}$ б) $y=\dfrac{1+\sin 2x}{1-\sin 2x}$ в) $y=5^{arctg^2 x}$.

Задание 3. Исследовать методами дифференциального исчисления функции и построить их графики:

а) $y=\dfrac{17-x^2}{4x-5}$; б) $y=(2x+3)e^{-2(x+1)}$.

Задание 4. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y=\dfrac{2x-x^2}{3x+2}$ в точке $x_0=1$.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y=\sqrt[3]{2(x-2)^2(8-x)}-1$ на отрезке $[0,\ 6]$.

ДЗ №4 Анализ функций двух переменных**.** УК-1-У1, УК-1-У2

Задание 1. Найти частные производные первого и второго порядков функции $z=\sqrt[3]{1+x^2+y^3}$:

Задание 2. Дана функция $z=ln\left(3x^2+2y^2\right)$, точка $A(-1;2)$ и вектор $\vec{a}=3\vec{i}+\vec{j}$.

Найти: 1) *grad z* в точке *A*;

2) производную по направлению вектора $\vec{a}$ в точке *A*;

3) уравнения касательной плоскости и нормали функции $z=ln\left(3x^2+2y^2\right)$ в точке $A(-1;2)$.

Задание 3. Дана функция $z=x^2-y^2-x+y$

1) исследовать функцию на экстремум;

2) найти наибольшее и наименьшее значения функции в области $G: x=0,\ x=2,\ y=0,\ y=1$.

3) сделать чертеж области *G* и нанести стационарные точки.

ДЗ №5 Интегральное исчисление УК-1-У1, УК-1-У2

Задание 1. Найти неопределенные интегралы. Результат проверить дифференцированием.

а) $\int\dfrac{\cos x dx}{\sqrt[5]{\sin^2 x}}$; б) $\int\dfrac{(2x-7)dx}{x^2+4x-5}$; в) $\int x\ln(x^2+1)dx$.

Задание 2. Пользуясь формулой Ньютона – Лейбница, вычислить определенный интеграл $\int\limits_0^1\dfrac{dx}{x^2+4x+5}$.

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=x\sqrt{4-x^2}$, $y=0$, $(0\le x\le 2)$. Сделать чертеж.

Задание 4. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной графиками функций $y=-x^2+5x-6$, $y=0$. Ось вращения OX. Сделать чертеж.

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой $\rho=3e^{3\varphi/4}$, $-\dfrac{\pi}{2}\le\varphi\le\dfrac{\pi}{2}$.

ДЗ №6 Кратные и криволинейные интегралы. УК-1-У1, УК-1-У2

Задание 1: Вычислить (в полярных координатах) площадь фигуры, ограниченную линиями:

$x^2+y^2=2x,\quad x^2+y^2=4x,\quad y=x,\quad y=0$.

Задание 2: Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями:

$y=16\sqrt{2x},\quad y=\sqrt{2x},\quad z=0,\quad x+z=2$.

Задание 3: Вычислить массу пластинки *D*, ограниченной заданными линиями, если $\mu(x,y)$ - заданная плотность: *D*: $x=1,\ y=0,\ (y\ge 0),\ y^2=4x;\ \mu=7x^2+y$.

Задание 4: Вычислить работу силового поля $\vec{F}$ вдоль заданной кривой L. Сделать чертеж кривой:

$\overline{F}=(x+y)\overline{i}-(x-y)\overline{j}$, L – ломаная *OAB*, где *O*(0, 0), *A*(2, 0), *B*(4, 5).

ДЗ №7 Дифференциальные уравнения. УК-1-У1, УК-1-У2

Задание 1. Найти общее решение дифференциальных уравнений а), б) и частное решение уравнения в), удовлетворяющее начальному условию**:**

а) $4xdx-3ydy=3x^2ydy-2xy^2dx$, *б)* $y'=\dfrac{y^2}{x^2}-7\dfrac{y}{x}+1$, *в)* $y'\sin x-y\cos x=1;\ y_0=0,\ x_0=\pi/2$.

Задание 2. Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям: $y'' - 5y' + 6y = 2\cos x;\ y(0) = 3,\ y'(0) = 0,5.$

Задание 3. Для чисел $z_1 = 2 - 2i$ и $z_2 = 6i$ вычислить:

а) сумму и разность в алгебраической форме;

б) произведение и частное в тригонометрической форме;

в) вычислить $\sqrt[5]{2-2i}$. Результаты изобразить графически.

ДЗ №8 Ряды. УК-1-У1, УК-1-У2

Задание 1. Исследовать сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{1+n^2}$, используя признаки сравнения или интегральный.

Задание 2. Исследовать сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^5}$, используя признаки Даламбера или Коши:

Задание 3. Исследовать сходимость знакочередующегося ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1)\cdot \ln(n+1)}$.

Задание 4. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{n^2-4}{4^n}(x-4)^n$.

ДЗ №9 Теория вероятностей. Случайные события. Случайные величины. УК-1-У1, УК-1-У2

Задание 1. Необходимо выбрать студенческий совет, состоящий из R человек. Среди кандидатов N первокурсников, M второкурсников и K третьекурсников. Найти вероятности следующих событий:

а) в студсовет попадет n первокурсников, m второкурсников и k третьекурсников;

б) хотя бы один первокурсник попадет в студсовет.

Задание 2. Три стрелка стреляют по мишени. Предполагается, что события попадания в мишень для стрелков независимы и вероятности попадания стрелков в мишень равны p_1, p_2, p_3. Какова вероятность того, что:

а) все три выстрела окажутся успешными;

б) хотя бы один из трёх выстрелов окажется успешным;

в) точно один выстрел окажется успешным, два неуспешными?

Задание 3. Имеется три одинаковые коробки с коллекционными монетами. В первой коробке m_1 российских и m_2 канадских монет, во второй – n_1 российских и n_2 канадских, в третьей – r_1 российских и r_2 канадских. Наудачу выбирается коробка, и из нее вынимают две монеты.

а) Найти вероятность, что они разные (российские и канадские).

б) Они оказались разными. Из какой коробки вероятнее всего они были извлечены?

Задание 4. Вероятность того, что некий студент может сдать экзамен сессии на отлично равна p. В сессию он должен сдать N экзаменов. Найти вероятности того, что студент сдаст на отлично:

а) n экзаменов;

б) от n_1 до n_2 экзамена;

в) хотя бы один экзамен;

г) найти наиболее вероятное число экзаменов, сданных на отлично, и его вероятность.

Задание 5. Вероятность изготовления бракованной детали равна p. Определить вероятность того, что из N деталей число бракованных составит:

а) n деталей;

б) хотя бы две.

Задание 6. Вероятность своевременного выполнения заказа цехами службы быта равна p. Найти вероятность того, что из N заказов будет выполнено в срок:

а) n_1 заказов;

б) от n_1 до n_2 заказов.

Задание 7. Страховая компания выплачивает страховые суммы в связи с наступлением страхового случая в среднем по *l* договоров из ста. Пусть X – число таких договоров среди наудачу отобранных n. Требуется:

а) составить ряд распределения X;

б) вычислить математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение, моду;

в) вычислить вероятность того, что число договоров, по которым будет произведена выплата, не менее m.

Задание 8. Плотность распределения случайной величины X на промежутке $[z_1; z_2]$ имеет вид $f(x) = A\cdot|x - z_3|$, для $x \notin [z_1; z_2]$ $f(x) = 0$. Требуется:

а) найти значение A;

б) указать плотность распределения, функцию распределения и построить их графики;

в) вычислить математическое ожидание m_x, дисперсию D_x, моду, медиану, среднеквадратическое

отклонение σ_x случайной величины X;

г) найти вероятность $P(|X - m_x| < \sigma_x)$.

Задание 9. Измерительный прибор работает без систематических ошибок (работа измерительного прибора без систематических ошибок означает, что $m_x = 0$). Известно, что вероятность ошибки измерения, превышающей по абсолютной величине Δ, равна *p*. Пусть случайная величина X — это величина ошибки измерения. Предполагая, что случайная величина X нормально распределена, найти

а) приближенное значение дисперсии;

б) вероятность того, что ошибка измерения не превысит ε;

в) Вероятность того, что ошибка измерения изменяется от α до β;

ЛР №1 Математическая статистика. Обработка результатов эксперимента. УК-1-У2, УК-1-В2

Обработка результатов измерений

- Записать выборку объема $n = n_1 + n_2$ в виде вариационного ряда.
- Найти $x_{\min}, x_{\max}$, размах выборки.
- Найти моду и медиану вариационного ряда.
- Записать выборку объема $n = n_1 + n_2$ в виде группированного статистического ряда. Для этого интервал, содержащий все элементы выборки, разбить на $k \approx 1 + \log_2 n$ непересекающихся интервалов. Вычислить частоты.
- Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.
- Построить гистограмму и полигон частот группированной выборки.

2. Точечные оценки параметров

- Найти оценку математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения для объединённых данных.

3. Интервальные оценки параметров

- Построить доверительные интервалы для полученных оценок при заданной доверительной вероятности (надежности) P = 0,95.

ЛР №2 Математическая статистика. Проверка статистических гипотез. УК-1-У2, УК-1-В2

Найти оценку математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения по каждой серии.

- Проверить гипотезу о равенстве дисперсий (критерий Фишера) при заданной доверительной вероятности (надежности) P = 0,95.
- Вычислить сводную оценку дисперсии.
- Проверить гипотезу о равенстве математических ожиданий (критерий Стьюдента) при заданной доверительной вероятности (надежности) P = 0,95.
- Проверить гипотезу о нормальном распределении объединенных данных двух выборок (критерий Пирсона) при заданной доверительной вероятности (надежности) P = 0,95.
- По всем гипотезам сделать выводы.

При выполнении работы рекомендуется принять следующие обозначения:

$\overline{x}_1$, $\overline{x}_2$ – оценка математического ожидания по 1-й и 2-й сериям;

S_1, S_2 – оценка среднеквадратического отклонения по 1-й и 2-й сериям;

$S^2_{св.}$ - сводная оценка дисперсии;

F^* – эмпирическое значение критерия Фишера;

T^* – эмпирическое значение критерия Стьюдента;

p_i - вероятности теоретического распределения;

χ^2 – эмпирическое значение критерия Пирсона.

ЛР №3 Математическая статистика. Линейная корреляция. УК-1-У2, УК-1-В2

Заданы результаты N экспериментов, в каждом из которых измерялось значение величин X и Y. Требуется найти эмпирический коэффициент корреляции, уравнения эмпирических прямых регрессии и сделать вывод о силе и характере связи между X и Y.

Для этого необходимо рассчитать:

- Оценку математического ожидания $\overline{x}$, $\overline{y}$ для каждой величины.
- Оценку стандартного отклонения S_x, S_y.
- Оценку ковариации $\tilde{K}_{xy}$.

- Эмпирический коэффициент линейной корреляции r_{xy}.
- Уравнения эмпирических прямых регрессии.
- Построить поле корреляции.

Проверить гипотезу о значимости коэффициента линейной корреляции r_{xy} с доверительной вероятностью 0,95.

КР №1 Системы линейных уравнений. УК-1-В1, УК-1-В2

Решить систему линейных уравнений

а) методом Гаусса; б) методом Крамера; в) с помощью обратной матрицы

$$\begin{cases} x - y + 2z = 2 \\ 2x - 3y - z = -2 \\ 3x + 2y - z = 4 \end{cases}$$

КР №2 Векторная алгебра и аналитическая геометрия. УК-1-В1, УК-1-В2

1. Найти косинус угла между диагоналями параллелограмма и длину AD, если известны три его вершины: A (5; 3; -1), B (5; 2; 0), C (6; 4; -1).
2. Дан треугольник ABC. Вычислить его площадь и длину медианы из вершины A. A (5; 3; -1), B (5; 2; 0), C (6; 4; -1).
3. Вычислить объём пирамиды $A_1A_2A_3A_4$ и ее высоту из A_4 на $A_1A_2A_3$. Сделать чертёж. A_1 (3; 5; 4), A_2 (5; 8; 1), A_3 (1; 2; -1) A_4 (3; 2; -4).
4. Найти расстояние между прямыми: 2x-3y+4=0 и 6x-9y+1=0.
5. Написать канонические уравнения прямой:

$$\begin{cases} 2x + y + z - 2 = 0 \\ 2x - y - 3z + 6 = 0 \end{cases}$$

6. Найти т. А пересечения прямой и плоскости. Написать уравнение перпендикуляра к данной плоскости, проходящего через т. А, если $\frac{x-2}{-1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+1}{4}, x + 2y + 3z - 14 = 0$.

КР №3 Пределы и производная. УК-1-В1, УК-1-В2

1. Вычислить пределы последовательностей:

а) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{(3-n)^3}{(1+n)^2 - (1+n)^3}$ б) $\lim\limits_{n\to\infty} \left(\frac{5n}{5n+7}\right)^{n-2}$ в) $\lim\limits_{n\to\infty} 2n\left(\sqrt{3n^2 - 2n} - \sqrt{3n^2 + 1}\right)$

2. Вычислить пределы функций:

а) $\lim\limits_{x\to -1} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 + x}$ б) $\lim\limits_{x\to 4} \frac{\sqrt{5+x} - 3}{2 - \sqrt{x}}$ в) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{tg^2 2x}{\sin^2 5x}$

3. Вычислить производную или дифференциал функций:

а) $y = x + \frac{5}{1 + e^{3x}}$ б) $y = \left(1 + \sqrt[3]{2x^5 + 1}\right)^2$, в) $y = \ln(x + \sqrt{4 + x^2})$, $dy = ?$

КР №4 Интегралы. УК-1-В1, УК-1-В2

1. $\int \frac{arctg^2 x}{1 + x^2} dx$; 2. $\int (x^2 - 4)\cos 2x dx$; 3. $\int \frac{-2x^2 - 5x - 6}{(x+2)(x^2+4)} dx$; 4. $\int_0^1 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x} + 1}$; 5. $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{3 + 2\cos x}$.

КР №5 Кратные и криволинейные интегралы. УК-1-В1, УК-1-В2

1. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями

$$y = \frac{3}{x},\ y = 4e^x,\ y = 3,\ y = 4.$$

2. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями

$$y = 16\sqrt{2x}, \quad y = \sqrt{2x}, \quad z = 0, \quad x + z = 2$$

3. Вычислить криволинейный интеграл

$\int\limits_L (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy$, L – дуга AB параболы $x = y^2$, где $A(1, 1)$, $B(1, -1)$.

КР №6 Дифференциальные уравнения УК-1-В1, УК-1-В2

1. Решить дифференциальные уравнения 1-го порядка:

а) $x\sqrt{3+y^2}dx+y\sqrt{2+x^2}dy=0$. б) $xy'=\dfrac{3y^3+4yx^2}{2y^2+2x^2}$. в) $y'-\dfrac{1}{x+1}y=e^x(x+1),\ y(0)=1$.

2. Решить дифференциальные уравнения 2-го порядка:
$y''+9y=\sin x$

3. Вычислить корень: $\sqrt[4]{1-i}$

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

В семестре 1 предусмотрен экзамен.
Экзаменационный билет включает в себя 4 теоретических вопроса (разделы 1-4) из установленного перечня и задачи по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД.
Билеты хранятся на кафедре и утверждены ее заведующим.

В семестре 2 предусмотрен экзамен.
Экзаменационный билет включает в себя 5 теоретических вопросов (разделы 5-9) из установленного перечня и задачи по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД.
Билеты хранятся на кафедре и утверждены ее заведующим.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене:

Экзамен служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.
По итогам экзамена выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» -
Обучающийся демонстрирует:
- глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами;
- способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора;
- умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности;
- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам;
- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Оценка «хорошо» -
Обучающийся демонстрирует:
- знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины;
- твердые знания теоретического материала;
- умение дать четкие ответы на поставленные вопросы;
- умение решать практические задания;
- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины.

Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий

Оценка «удовлетворительно» -
Обучающийся демонстрирует:
- знания теоретического материала по изученной дисциплине;
- неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;
- неточные ответы на дополнительные вопросы;
- умение выполнять практические задания без грубых ошибок;
- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» -
Обучающийся демонстрирует:
- существенные пробелы в знаниях учебного материала;
- принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений;
- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;
- отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий;
- незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.

Шкала оценивания знаний обучающихся при выполнении ДЗ

Домашние задания выполняются обучающимися самостоятельно в установленные сроки. Оценка «зачтено» выставляется после правильного выполнения всех заданий и их защиты.

Шкала оценивания знаний обучающихся при выполнении КР
Контрольные работы выполняются обучающимися на практических занятиях, предусмотренных учебным планом. Оценка «зачтено» выставляется при правильном выполнении более 75% заданий из КР. В противном случае выставляется оценка «не зачтено». В случае оценки «не зачтено» обучающимся выполняется работа над ошибками, и данная КР выполняется повторно.
Шкала оценивания знаний обучающихся при выполнении ЛР
Лабораторные работы выполняются обучающимися на лабораторных занятиях, предусмотренных учебным планом. Оценка «зачтено» выставляется после правильного выполнения всех заданий и их защиты.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозна-чение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 1.1	Под общ. ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича.	Сборник задач по математике для втузов: в 4-х частях. Ч.1: Линейная алгебра и основы математического анализа: учеб. пособие для втузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Альянс, 2011
Л 1.2	Под общ. ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича.	Сборник задач по математике для втузов: в 4-х частях.Ч.2: Специальные разделы математического анализа: учеб. пособие для втузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Альянс, 2011
Л 1.3	Кремер Н.Ш.	Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для вузов.	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001

6.1.2 Дополнительная литература

Обозна-чение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 2.1	Гусак А.А.	Основы высшей математики: учебное пособие	ЭБС biblioclub.ru URL ссылка https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111939	Минск: Тетра Системс, 2012
Л 2.2	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов - 11-е изд., стер.	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Высшая школа, 2005
Л 2.3	Г.Н. Берман	Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СПб.: Профессия, 2008

6.1.3 Методические материалы

Обознач ение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Т.В. Головченко, Э.Э. Долгополова	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СТИ НИТУ МИСиС, 2017
Л 3.2	Долгополова Э.Э.	Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СТИ НИТУ МИСиС, 2017
Л 3.3	Долгополова Э.Э.	Дифференциальные уравнения. Ряды	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СТИ НИТУ МИСиС, 2018
Л 3.4	Долгополова Э.Э., Т.В. Тамбыя	Применение интегрального исчисления к решению задач геометрии, физики и векторного анализа	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СТИ НИТУ МИСиС, 2017
Л 3.5	Э.Э. Долгополова, Т.В. Тамбыя	Теория вероятностей и математическая статистика	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СТИ НИТУ МИСиС, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
Э 1	Зубова И., Острая О., Павленко А., Рассоха Е. Основы математического анализа: модуль "Функции нескольких переменных": самоучитель [Электронный ресурс] / ОГУ, 2011.	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259303
6.3. Перечень программного обеспечения		
П 1	Microsoft Windows	
П 2	Microsoft Office	
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных		
И 1	Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	**Аудитория №211** **«Лекционная аудитория общего назначения»** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: • проектор; • монитор-планшет; • экран настенно-потолочный; • компьютер
7.2	**Аудитория №201** **«Компьютерный класс»** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: • системный блок -10 шт.; • монитор– 10 шт.
7.3	**Аудитория №318** **«Лекционная аудитория»** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: • усилитель-распределитель; • монитор; • панель аудио; • монитор планшетный; • компьютер; • настенный экран; • микшерный пульт; • мультимедиа проектор; • усилитель звука; • документ - камера; • система видеоконференции связи; • контроллер; • коммутатор; • звуковые колонки; • вокальная радиосистема; • комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Теоретическая часть курса излагается в диалоговом режиме или с использованием демонстрационной презентации. Для овладения изучаемым материалом необходимо не только изучить теорию, но и самостоятельно решить задачи по каждой изучаемой теме. Практические занятия проводятся в виде разбора конкретных задач. Контрольные работы по темам обучающиеся выполняют на практических занятиях. Лабораторные работы выполняются в компьютерном классе.

Для успешной подготовки к экзамену студентам рекомендуется готовиться к каждому занятию (и лекционному, и практическому); выполнять все домашние задания (индивидуальные и еженедельные) чётко в срок. Выполненные домашние задания необходимо защищать, отвечая на вопросы преподавателя.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все домашние задания, лабораторные работы и написавшие все контрольные работы на положительную оценку.