Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математики и цифровых технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.16 Математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2024

2145922

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.16 Математика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики и цифровых технологий
наименование кафедры

протокол № 6 от "19" февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра математики и цифровых технологий _____ А.Е. Шухман
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Старший преподаватель _____ Н.В. Максименко
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника _____ С.В. Митрофанов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
_____ И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Максименко Н.В., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование у студентов в области выбранного профиля подготовки основных представлений в области математики, необходимых для использования в других дисциплинах; получение основных навыков решения задач математики.

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ математического анализа, алгебры, аналитической геометрии, как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;
- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника с профилем подготовки «Электроснабжение».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3-В-1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной ОПК-3-В-2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений ОПК-3-В-3 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики ОПК-3-В-4 Применяет математический аппарат численных методов	**Знать:** основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		методов. **Уметь:** применять математические методы при решении прикладных (профессиональных) задач. **Владеть:** методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц (504 академических часа)

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**216**	**144**	**504**
Контактная работа:	**13,5**	**21,5**	**13,5**	**48,5**
Лекции (Л)	8	10	6	24
Практические занятия (ПЗ)	4	10	6	20
Консультации	1	1	1	3
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	0,5	1,5
Самостоятельная работа: *- выполнение контрольной работы (КонтрР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям)*	**130,5** +	**194,5** +	**130,5** +	**455,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные алгебраические структуры	15,5	1	0,5		14
2	Матрицы и определители	15,5	1	0,5		14
3	Аналитическая геометрия	15,5	1	0,5		14
4	Векторные пространства	11,25	1	0,25		10
5	Линейные операторы	10,75	0,5	0,25		10
6	Билинейные и квадратичные формы	11	0,5	0,5		10
7	Введение в математический анализ	21,5	1	0,5		20
8	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	21,5	1	0,5		20
9	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	21,5	1	0,5		20
	Итого:	144	8	4		132

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
10	Интегральное исчисление функций одной переменной	44	2	2		40
11	Функции нескольких переменных	34	2	2		30
12	Числовые и функциональные ряды, ряды Фурье	44	2	2		40
13	Кратные и криволинейные интегралы	44	2	2		40
14	Дифференциальные уравнения	50	2	2		46
	Итого:	216	10	10		196

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
15	Теория функций комплексной переменной	33	1	2		30
16	Элементы теории поля	32	1	1		30
17	Теория вероятностей	43	2	1		40
18	Элементы математической статистики	36	2	2		32
	Итого:	144	6	6		132
	Всего:	504	24	20		460

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Основные алгебраические структуры

Алгебраические операции. Свойства операций. Понятие группы, кольца и поля.

Понятие комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи. Действия с комплексными числами.

Возведение в степень и извлечение корней из комплексных чисел.

Многочлены. Основная теорема алгебры. Каноническое разложение многочленов над действительным и комплексным полями.

2. Матрицы и определители

Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Матрицы. Действия над ними. Виды матриц. Приведение матриц к ступенчатому виду с помощью элементарного преобразования строк.

Определители. Свойства определителей. Вычисление. Правило Крамера решения систем линейных уравнений.

Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений матричным методом. Ранг матрицы. Вычисление ранга. Теорема Кронекера-Капелли.

Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений. Число элементов фундаментального набора решений.

3. Аналитическая геометрия

Прямоугольная декартова система координат.

Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение.

Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

Кривые и поверхности 2-го порядка.

4. Векторные пространства

Векторное пространство. Базис, размерность, изоморфизм векторных пространств. Матрица перехода от одного базиса к другому. Векторные подпространства.

Евклидово пространство. Ортогональные и ортонормированные системы векторов.

5. Линейные операторы

Линейные отображения векторных пространств. Матрица, образ, ядро, ранг, дефект линейного отображения.

Линейные операторы в евклидовом пространстве. Сопряженный оператор. Ортогональные операторы и матрицы.

Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен.

6. Билилейные и квадратичные формы

Билинейные и квадратичные формы. Матрица, ранг, квадратичной формы. Канонический и нормальный вид. Положительно и отрицательно определенные формы. Критерий положительной определенности квадратичной формы.

Приведение квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований.

7. Введение в математический анализ

Сведения о множествах и логической символике, отображения и функции.

Действительные числа: алгебраические свойства множества R действительных чисел; аксиома полноты множества R. Действия над действительными числами, принцип Архимеда. Основные принципы полноты множества R: существование точной верхней (нижней) грани числового множества.

Теория пределов: предел числовой последовательности; основные свойства и признаки существования предела; предельные точки; предел монотонной последовательности; число «е», верхний и нижний пределы; критерий Коши существования предела.

Топология на R; предел функции в точке; свойства пределов; бесконечно малые и бесконечно большие функции и последовательности; предел отношения синуса бесконечно малого аргумента к аргументу; общая теория предела; основные свойства предела. Эквивалентные бесконечно-малые величины.

Непрерывные функции: локальные свойства непрерывных функций; непрерывность функции от функции; точка разрыва; ограниченность функции, непрерывной на отрезке; существование наибольшего и наименьшего значений; прохождение через все промежуточные значения; монотонные функции, существование и непрерывность обратной функции, непрерывность элементарных функций.

Непрерывные функции: локальные свойства непрерывных функций; непрерывность функции от функции; точка разрыва; ограниченность функции, непрерывной на отрезке; существование наибольшего и наименьшего значений; прохождение через все промежуточные значения; монотонные функции, существование и непрерывность обратной функции, непрерывность элементарных функций.

8. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Дифференциалы и производные: дифференцируемость функции в точке; производная в точке, дифференциал и их геометрический смысл; механический смысл производной; правила дифференцирования; производные и дифференциалы высших порядков; формула Лейбница.

Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения: теоремы Ролля, Лагранжа и Коши о конечных приращениях; локальная формула Тейлора; асимптотические разложения элементарных функций; формула Тейлора с остаточным членом; применение дифференциального исчисления к исследованию функций, признаки постоянства, монотонность, экстремумы, выпуклость, точки перегиба, раскрытие неопределенностей; геометрические приложения.

9. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков

Признак монотонности функции, экстремумы функции, отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке; выпуклость функции, точки перегиба; асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

10. Интегральное исчисление функций одной переменной

Неопределенный интеграл: первообразная функция, неопределенный интеграл и его основные свойства; таблица формул интегрирования; замена переменной, интегрирование по частям; интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых простейших иррациональных и трансцендентных функций.

Определенный интеграл: задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; критерий интегрируемости; интегрируемость непрерывной функции, монотонной функции и ограниченной функции с конечным числом точек разрыва; свойства определенного интеграла, теорема о среднем значении; дифференцирование по переменному верхнему пределу; существование первообразной от непрерывной функции; связь определенного интеграла с неопределенным: формула Ньютона - Лейбница; замена переменной; интегрирование по частям; длина дуги и другие геометрические, механические и физические приложения; несобственные интегралы 1 и 2 рода.

11. Функции нескольких переменных

Функции многих переменных: Евклидово пространство $n-$измерений; обзор основных метрических и топологических характеристик точечных множеств евклидова пространства; функции многих переменных, пределы, непрерывность; свойства непрерывных функций; дифференциал и частные производные функции многих переменных; производная по направлению; градиент; достаточное условие дифференцируемости; касательная плоскость и нормаль к поверхности; дифференцирование сложных функций; частные производные высших порядков, свойства смешанных производных; дифференциалы высших порядков; формула Тейлора для функций нескольких независимых переменных; экстремум; отображения R^n в R^m, их дифференцирование, матрица производной; якобианы; теоремы о неявных функциях; замена переменных; зависимость функций; условный экстремум.

12. Числовые и функциональные ряды, ряды Фурье

Числовые ряды: сходимость и сумма числового ряда; критерий Коши; знакопостоянные ряды; сравнение рядов; признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости; признак Лейбница; абсолютная и условная сходимость; перестановка членов абсолютно сходящего-

ся ряда; теорема Римана; операции над рядами; двойные ряды; понятие о бесконечных произведениях.

Функциональные последовательности и ряды, равномерная сходимость; признаки равномерной сходимости; теорема о предельном переходе; теоремы о непрерывности, почленном интегрировании и дифференцировании; степенные ряды, радиус сходимости, равномерная сходимость и непрерывность суммы степенного ряда; почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов; ряд Тейлора; разложение элементарных функций в степенные ряды; оценка с помощью формулы Тейлора погрешности при замене функции многочленом; ряды с комплексными членами; формулы Эйлера; применение рядов к приближенным вычислениям.

Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π-периодических функций. Интеграл Фурье.

13. Кратные и криволинейные интегралы

Двойной интеграл и интегралы высшей кратности: двойной интеграл, его геометрическая интерпретация и основные свойства; приведение двойного интеграла к повторному; замена переменных в двойном интеграле; понятие об аддитивных функциях области; площадь поверхности; механические и физические приложения двойных интегралов; интегралы высшей кратности; их определение, вычисление и простейшие свойства; несобственные кратные интегралы.

Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности: криволинейные интегралы; формула Грина; интегралы по поверхности; формула Остроградского; элементарная формула Стокса; условия независимости криволинейного интеграла от формы пути.

14. Дифференциальные уравнения

Основные понятия; задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.

15. Теория функций комплексного переменного

Понятие о функции комплексного переменного; предел и непрерывность; дифференцируемость функции комплексного переменного; определение и свойства аналитической функции. Элементарные аналитические функции. Интегрирование функций комплексного переменного: определение, свойства, правила вычисления. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши. Ряды в комплексной плоскости: числовые ряды, степенные ряды, ряд Тейлора, нули аналитической функции, ряд Лорана. Классификация особых точек. Вычет функции.

16. Элементы теории поля

Основные понятия теории поля. Скалярное поле, векторное поле, оператор Гамильтона, некоторые свойства основных классов векторных полей.

17. Теория вероятностей

Элементы комбинаторики: правила сложения и умножения, размещения, перестановки, сочетания. Комбинации с повторениями. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Классическое, аксиоматическое и геометрическое определение вероятности.

Несовместные и независимые события. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса.

Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы (локальная и интегральная) в схеме Бернулли.

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения, многоугольник распределения, функция распределения и ее свойства, график функции распределения. Плотность распределения непрерывной случайной величины: определение, свойства, вероятностный смысл. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.

Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Их определение, свойства, формулы для вычисления.

Виды распределений непрерывных и дискретных случайных величин (биноминальное, равномерное, Пуассона, показательное, логарифмическое). Нормальное распределение, его свойства, гра-

фик. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм. Оценка отклонения теоретического отклонения от нормального.

Система двух случайных величин: закон распределения, функция распределения и ее свойства, плотность совместного распределения, условные законы распределения, условное математическое ожидание. Корреляционный момент, ковариация, коэффициент корреляции, коррелированность и зависимость случайных величин. Нормальный закон распределения на плоскости. Линейная регрессия, линейная корреляция, нормальная корреляция.

Понятие о различных формах закона больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.

18. Элементы математической статистики

Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределение. Числовые характеристики выборки.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1	Понятие комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи. Действия с комплексными числами. Возведение в степень и извлечение корней из комплексных чисел.	0,25
1	1	Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи. Действия с комплексными числами. Каноническое разложение многочленов над действительным и комплексным полями.	0,25
1	2	Операции над матрицами. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.	0,2
1	2	Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений матричным методом. Вычисление ранга матрицы. Исследование систем линейных уравнений на совместность.	0,2
1	2	Нахождение фундаментального набора решений однородной системы линейных уравнений.	0,1
2	3	Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.	0,25
2	3	Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой, угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности. Плоскость. Общее уравнение плоскости, угол между плоскостями, условие параллельности и перпендикулярности. Задачи на взаимное расположение прямых и плоскостей.	0,25
2	4	Векторное пространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис, размерность. Матрица перехода от одного базиса к другому. Векторные подпространства. Евклидово пространство. Процесс ортогонализации. Ортогональные и ортонормированные системы векторов.	0,25

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
3	5	Линейные отображения векторных пространств. Матрица линейного отображения. Ядро и образ линейного отображения. Ранг и дефект линейного отображения. Линейные операторы в евклидовом пространстве. Сопряженный оператор. Ортогональные операторы и матрицы. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен.	0,25
3	6	Матрица и ранг квадратичной формы. Канонический и нормальный вид. Приведение квадратичной формы к нормальному виду методом Лагранжа. Приведение квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований.	0,5
3	7	Множество, его элементы. Подмножества. Декартово произведение. Логическая символика. Отображение и функция. Принцип математической индукции. Бином Ньютона.	0,1
3	7	Предел последовательности. Число e. Предел числовой функции. Порядок бесконечно малой функции. Замечательные пределы. Основные эквивалентности бесконечно малых.	0,2
3	7	Непрерывность функции. Точки разрыва. Их классификация. Общие свойства функций, непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций.	0,2
4	8	Дифференциал и производная функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.	0,1
4	8	Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ролля, Лагранжа и Коши о конечных приращениях. Локальная формула Тейлора. Асимптотические разложения элементарных функций.	0,2
4	8	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты. Правило Лопиталя.	0,2
4	9	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты. Полное исследование функции.	0,5
5	10	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица формул интегрирования. Интегрирование путем замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных и тригонометрических функций.	1
5	10	Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Несобственные интегралы.	1
5	11	Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные производные. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Дифференцирование сложной функции. Производная по направлению. Градиент.	1
5	11	Неявная функция одной переменной. Ее дифференцируемость. Матрица Якоби, якобиан. Условный экстремум функции многих переменных. Метод множителей Лагранжа.	1

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
6	12	Определение числового ряда. Необходимый признак сходимости. Свойства сходящихся рядов. Критерий Коши. Ряды с неотрицательными членами.	0,5
6	12	Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Знакочередующиеся ряды. Ряды Лейбница. Перестановка членов абсолютно сходящегося ряда. Арифметические операции над сходящимися рядами.	0,5
6	12	Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение в степенной ряд функций e^x, sinx, cosx, $(1+x)^m$, ln(1+x), arctgx. Приложение рядов к приближенным вычислениям.	1
7	13	Двукратный интеграл. Трехкратный интеграл.	0,5
7	13	Криволинейные интегралы первого и второго типа. Формула Грина. Вычисление площадей с помощью криволинейного интеграла.	0,5
7	13	Поверхностные интегралы 1 -го типа. Сведение к двойному интегралу. Вычисление поверхностных интегралов 2 типа. Формулы Стокса и Остроградского-Гаусса.	1
7	14	Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные ДУ, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения Лагранжа и Клеро.	0,5
7	14	Дифференциальные уравнения высших порядков: допускающие понижение порядка, ДУ второго порядка, ДУ n-го порядка.	0,5
7	14	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ с правой частью специального вида. Системы дифференциальных уравнений.	1
8	15	Предел и непрерывность ТФКП, основные элементарные функции ТФКП, дифференцирование ТФКП. Аналитическая функция. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.	0,5
8	15	Интегрирование функции комплексного переменного. Первообразная и неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	0,5
8	15	Числовые и степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора.	0,5
8	15	Нули аналитической функции. Ряд Лорана. Классификация особых точек. Связь между нулем и полюсом функции. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов. Применение вычетов в вычислении интегралов.	0,5
9	16	Скалярное поле: поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторное поле: векторные линии, поток поля, дивергенция, формула Остроградского-Гаусса.	0,25
9	16	Циркуляция поля, ротор поля, формула Стокса.	0,5
9	16	Оператор Гамильтона: векторные дифференциальные операции первого порядка, векторные дифференциальные операции вто-	0,25

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
		рого порядка.	
9	17	Элементы комбинаторики: правила сложения и умножения, размещения, перестановки, сочетания. Комбинации с повторениями. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Классическое, аксиоматическое и геометрическое определение вероятности.	0,25
9	17	Несовместные и независимые события. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса.	0,25
9	17	Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайной величины.	0,25
9	17	Виды распределений непрерывных и дискретных случайных величин (биноминальное, равномерное, Пуассона, показательное, логарифмическое). Нормальное распределение, его свойства, график.	0,25
10	18	Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределение. Числовые характеристики выборки.	1
		Итого:	20

4.4 Контрольная работа (1, 2, 3 семестры)

Контрольная работа №1 (1 семестр)

Задание 1. Решить систему тремя способами: матричным, по формулам Крамера, методом Гаусса:

$5x+8y-z=-7$

$x+2y+3z=1$

$2x-3y+2z=9$

Задание 2. Даны координаты вершин треугольника АВС: А(1,-1), В(4,3), С(5,1). Найти: 1) длину стороны *АВ;* 2) уравнения сторон АВ и ВС и их угловые коэффициенты; 3) внутренний угол В в радианах с точностью до 0,01; 4) уравнение медианы АЕ; 5) уравнение и длину высоты CD; 6) уравнение прямой, проходящей через точку Е параллельно стороне АВ и точку М ее пресечения с высотой CD.

Задание 3. Даны координаты вершин пирамиды ABCD: A (1; 2; 1), B (-1; 5; 1), C (-1; 2; 7), D (1; 5; 9). Требуется:

1. записать векторы *AB, AC, AD* в системе орт i, j, k и найти модули этих векторов;
2. найти угол между векторами АВ, АС;
3. найти проекцию вектора AD на вектор АВ;
4. площадь грани АВС;
5. найти объем пирамиды ABCD;
6. составить уравнение ребра АС;
7. составить уравнение грани АВС.

Задание 4. Выполнить действия в алгебраической форме. Результат запишите в

тригонометрической форме. $\frac{1+i}{1-2i}$ -($\frac{4}{5}$ - $\frac{2}{5}i$);

Задание 5. Найти указанные пределы.

1) $\lim\limits_{x\to x_0}\frac{3x^2+8x-3}{x^2+5x+6}$; а) x_0=2; б) x_0=-3; в) x_0=∞. 2) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 6x}{\sin 3x}$.

Задание 6. Найти производные.

а) y=(2x^4- $\frac{3}{\sqrt[3]{x}}$ +1)^5 , б) y=3$^{\text{tg x}}$ + x sin 3x, в) y=3arctg ^{2}(2x+1), г)y= $\frac{4x+7tgx}{\sqrt{1+9x^2}}$.

Задание 7. Исследовать функцию и построить ее график: $y=\frac{x^3}{4-x^2}$.

Контрольная работа №2 (2 семестр)

Задание1. а) $\int\frac{8x-arctg2x}{1+4x^2}dx$, á) $\int\ln\left(x^2+4\right)dx$, â) $\int\frac{(x+3)}{x^3+x^2-2x}dx$.

Задание 2. Найти экстремумы функции: z=2xy-3x^2-2y^2+x-2y+2.

Задание 3.Решить дифференциальные уравнения:

1. $4xdx-3ydy=3x^2ydy-2xy^2dx.$

2. $y'=\frac{y^2}{x^2}+4\frac{y}{x}+2.$

3. $y''+2y'=4\mathrm{e}^x\left(\sin x+\cos x\right).$

Задание 4. Исследовать на сходимость ряды: 1. $\sum\limits_{n=2}^{\infty}\frac{n+1}{2^n(n-1)!}$; 2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{3^n}\left(\frac{n}{n+1}\right)^{-n^2}$.

Задание 5. Вычислить двойной интеграл: $\iint\limits_D(9\mathrm{x}^2\mathrm{y}^2+48\mathrm{x}^3\mathrm{y}^3)\mathrm{dxdy}$, где D: x=1, y=$\sqrt{\mathrm{x}}$, y=-x^2.

Задание 6. Вычислить криволинейный интеграл:

а) $\int\limits_{\mathrm{L}}(2\mathrm{x}+\mathrm{y}^2)\mathrm{dl}$; где L – контур треугольника ABO с вершинами A(3,0), B(0,1), O(0,0).

б) $\int\limits_{\mathrm{L}}(\mathrm{y}+3)\mathrm{dx}+(8\mathrm{x}+7\mathrm{y}+6)\mathrm{dy}$; где L: парабола, симметричная относительно оси Oy и проходящая через точки O и A. A(9,4), O(0,0).

Задание 7. Разложить в ряд Фурье функцию: $f(x)=\begin{cases}3 & -3\le x<0\\ -2x & 0\le x\le 3\end{cases}$ $T=6$.

Контрольная работа №3 (3 семестр)

Задание 1. Восстановить аналитическую в окрестности точки z_0 функцию $f(z)$ по известной

действительной части $u(x;y)$ или мнимой $v(x;y)$ и значению $f(z_0)$: $u(x;y)=e^x\cos y+x^2-y^2+3x,\ f(0)=0.$

Задание 2. Найти производную скалярного поля $u(x,y,z)=4\ln(3+x^2)-8xyz$, в точке $M(1,1,1)$ по направлению нормали к поверхности S: $x^2-2y^2+2z^2=1$, образующей острый угол с положительным направлением оси Oz.

Задание 3. Найти угол между градиентами скалярных полей $u=\frac{yz^2}{x^2}$ и $v=\frac{x^3}{2}+6y^3+3\sqrt{6}z^3$ в точке $M(\sqrt{2},\frac{1}{\sqrt{2}},\frac{1}{\sqrt{3}})$.

Задание 4. Найти поток векторного поля $a=x\mathbf{i}+2y\mathbf{j}+z\mathbf{k}$, S: $x^2+y^2=1$ через часть поверхности S, вырезаемую плоскостями P_1 : $z=0$, P_2: $z=1$ (нормаль внешняя к замкнутой поверхности, образуемой данными поверхностями).

Задание 5. Найти циркуляцию векторного поля $a=y\mathbf{i}-x\mathbf{j}+z^2\mathbf{k}$ вдоль контура Γ: $\begin{cases} x=\frac{\sqrt{2}}{2}\cos t; \quad y=\frac{\sqrt{2}}{2}\cos t; \\ z=\sin t. \end{cases}$ (в направлении, соответствующем возрастанию параметра t).

Задание 6. На двух станках производят одинаковые детали. Вероятность того, что деталь стандартная для 1-го станка равна 0,8, для 2-го – 0,9. Производительность второго станка втрое больше первого. Какова вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется стандартной?

Задание 7. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны 2 детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа стандартных деталей среди отобранных. Построить график функции распределения.

Задание 8. По данным выборки найдены числовые характеристики и проверить гипотезу о равенстве математических ожиданий двух нормальных совокупностей с неизвестными, но одинаковыми дисперсиями. (критическая область двусторонняя уровень значимости 0,01). x=6,3, y=7,1, s^2_x=0.68, s^2_y=0.37. n=9, m=14.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст]: учебник для вузов / Д.В. Беклемишев. – 12-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2008. – 312 с. – ISBN 978-5-9221-0979-6.

2. Шипачев, В.С. Высшая математика [Текст]: учеб. для вузов / В.С. Шипачев. – 6-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2006. – 479с. – ISBN 5-06-0093959-5.

5.2 Дополнительная литература

1. Бугров, Я.С. Дифференциальное и интегральное исчисление [Текст]: учебник для вузов / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – 3-е изд; испр. – М.: Наука, 1988. – 431 с.: ил.

2. Бугров, Я.С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. [Текст]: учебник для вузов / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – 2-е изд., перераб., доп. – М.: Наука, 1985. – 464 с.: ил.

3. Демидович, Б.П. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие для втузов / под ред. Б. П. Демидовича . - М.: АСТ ; Владимир: ВКТ, 2008. - 496 с.

5.3 Периодические издания

Не предусмотрены

5.4 Интернет-ресурсы

1. “Открытое образование”, МООК: Курс по математике https://openedu.ru/course/#query=математика
2. Математический форум с обсуждением и решением задач - http://mathhelpplanet.com/
3. Математический портал «Вся математика в одном месте» - http://www.allmath.ru/
4. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru - http://www.mathnet.ru/
5. Московский центр непрерывного математического образования - http://www.mccme.ru/
6. Математический анализ (ИБ) – электронный курс в системе Moodle Руцковой И.Г. - https://moodle.osu.ru/course/category.php?id=88

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС для рабочих станций, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО.
2. LibreOffice – свободно распространяемый офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Система управления учебным процессом Moodle, свободно распространяемая.
4. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО.
5. Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО.
6. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ). Режим доступа: https://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.