

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.О.14 Высшая математика

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства и их объектов

бакалавр

очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК-3.1 Применяет соответствующий математический аппарат, методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач</p>	<p>знает</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и методы линейной алгебры, включая векторы, матрицы и системы линейных уравнений, применяемые для моделирования электрических систем. 2. Основы аналитической геометрии и их использование для описания пространственных электротехнических объектов. 3. Принципы математического анализа (пределы, производные, интегралы, дифференцирование и интегрирование функций нескольких переменных, функции комплексных переменных, дифференциальные уравнения, ряды, элементы операционного исчисления) и их применение к анализу динамических процессов в электроэнергетике. 4. Основы теории вероятностей и математической статистики для оценки надежности и анализа случайных процессов в электрических системах. 5. Численные методы решения дифференциальных уравнений и интегрирования, используемые для моделирования и анализа электротехнических процессов. <p>умеет</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применять методы линейной алгебры для анализа и моделирования электрических цепей и систем. 2. Использовать аналитическую геометрию для построения и анализа моделей электротехнических объектов. 3. Применять математический анализ для исследования характеристик и поведения электрических процессов. 4. Использовать методы теории вероятностей и статистики для анализа и обработки экспериментальных данных. 5. Реализовывать численные методы для решения практических задач моделирования в электроэнергетике и электротехнике.

		<p>владеет навыками</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Умением применять физико-математический аппарат для построения и анализа моделей электротехнических систем. 2. Навыками использования методов анализа и моделирования для решения профессиональных задач электроэнергетики. 3. Владением инструментами теоретического и экспериментального исследования с применением математических методов. 4. Способностью интегрировать математические знания для комплексного решения инженерных задач. 5. Навыками самостоятельного выбора и применения соответствующих математических методов и моделей для анализа и оптимизации электротехнических процессов.
<p>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК-3.3 Использует методы теоретическог о и эксперимента льного исследования объектов профессионал ьной деятельности.</p>	<p>знает</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы линейной алгебры, включая векторы, матрицы, собственные значения и векторы, применяемые для математического описания электрических систем. 2. Принципы аналитической геометрии для пространственного моделирования электротехнических объектов. 3. Основы математического анализа, включая пределы, производные, интегралы, дифференцирование и интегрирование функций нескольких переменных, функции комплексных переменных, дифференциальные уравнения, ряды, элементы операционного исчисления, необходимые для описания и анализа динамических процессов в электроэнергетике. 4. Теорию вероятностей и математическую статистику, включая методы обработки экспериментальных данных и оценки надежности систем. 5. Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем уравнений, применяемые для моделирования и анализа сложных электротехнических процессов. <p>умеет</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для построения и анализа математических моделей электрических систем и устройств. 2. Использовать математический анализ для исследования поведения и характеристик электротехнических процессов. 3. Применять методы теории вероятностей и статистики для обработки результатов экспериментов и анализа случайных процессов в электроэнергетике. 4. Реализовывать численные методы для решения задач моделирования и оптимизации электротехнических систем. 5. Осуществлять теоретический анализ и планирование экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности с использованием соответствующего математического аппарата.

			<p>владеет навыками</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Навыками комплексного применения физико-математического аппарата для построения и анализа моделей электротехнических систем и процессов. 2. Умением организовывать и проводить теоретические и экспериментальные исследования с использованием методов математического анализа, статистики и численных методов. 3. Владением инструментами анализа и моделирования, позволяющими обрабатывать экспериментальные данные и делать обоснованные выводы. 4. Способностью интегрировать теоретические знания и экспериментальные данные для решения профессиональных инженерных задач. 5. Навыками самостоятельного выбора и применения методов исследования, обеспечивающих достоверность и точность результатов в области электроэнергетики и электротехники.
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач		<p>знает</p> <p>Основные понятия и математические методы их применение в электротехнике.</p>
			<p>умеет</p> <p>Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом электрических цепей и систем.</p>
			<p>владеет навыками</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способностью к критическому анализу математических моделей и алгоритмов, используемых в электротехнике. 2. Умением формулировать и обосновывать выводы на основе анализа данных. 3. Способностью к самостоятельному поиску и синтезу информации, необходимой для решения задач.

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Введение. Основы системного анализа			
1.1.		1	УК-1.3	Собеседование
2.	2 раздел. Линейная алгебра и аналитическая геометрия			
2.1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	1	ОПК-3.1	

3.	3 раздел. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной			
3.1.	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	ОПК-3.1	Коллоквиум, Контрольная работа
4.	4 раздел. Элементы теории функции комплексного переменного			
4.1.		1	ОПК-3.1, ОПК-3.3, УК-1.3	Контрольная работа, Коллоквиум
	Промежуточная аттестация			Эк
5.	5 раздел. Интегральное исчисление функции одной переменной			
5.1.	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	ОПК-3.1	
6.	6 раздел. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных			
6.1.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2	ОПК-3.1	
7.	7 раздел. Дифференциальные уравнения			
7.1.	Дифференциальные уравнения	2	ОПК-3.1, ОПК-3.3	
	Промежуточная аттестация			За
8.	8 раздел. Ряды			
8.1.	Ряды	3	ОПК-3.1, ОПК-3.3	
9.	9 раздел. Элементы операционного исчисления			
9.1.	Элементы операционного исчисления	3	ОПК-3.1, ОПК-3.3	
10.	10 раздел. Интегральное исчисление функции нескольких переменных			
10.1.	Интегральное исчисление функции нескольких переменных	3	ОПК-3.1, ОПК-3.3	
	Промежуточная аттестация			За
11.	11 раздел. Теория вероятностей			
11.1.	Теория вероятностей	4	ОПК-3.1, ОПК-3.3	
12.	12 раздел. Математическая статистика			
12.1.	Математическая статистика	4	ОПК-3.1, ОПК-3.3	
13.	13 раздел. Численные методы			
13.1.		4	ОПК-3.1, ОПК-3.3	Коллоквиум, Контрольная работа
14.	14 раздел. Экзамен			
14.1.		4		
	Промежуточная аттестация			Эк

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Для оценки умений			
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
4	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

5	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов
---	---------	--	----------------------------------

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Высшая математика"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Вопросы по Высшей математике к экзамену 1 семестр

Необходимо знать теоретические основы по вопросам и уметь решать задачи по изученным темам.

1. Определители. Свойства определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

2. Матрицы и их виды.

3. Действия над матрицами.

4. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным методом.

5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Геометрическая иллюстрация решения.

6. Действия над векторами в геометрической форме. Проекция вектора на ось.

7. Длина и направление вектора.

8. Действия над векторами в координатной форме.

9. Скалярное произведение векторов. Его свойства и применение.

10. Векторное произведение векторов. Его свойства и применение.

11. Смешанное произведение векторов. Его свойства и применение.

12. Деление отрезка в данном отношении.

13. Общее уравнение прямой линии на плоскости. Частные случаи.

14. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две точки.

15. Угол между двумя прямыми на плоскости.

16. Эллипс (определение, каноническое уравнение, характеристики).

17. Гипербола (определение, каноническое уравнение, характеристики).

18. Парабола (определение, каноническое уравнение, характеристики).

19. Предел функции. Основные теоремы о пределах.

20. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.

21. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.

22. Замечательные пределы.

23. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.

24. Производная функции одной переменной (основные понятия).

25. Касательная и нормаль к кривой.

26. Производные 1-го и 2-го порядков функции, заданной параметрически.

27. Производные 1-го и 2-го порядков функции, заданной неявно.

28. Дифференциал функции одной переменной.

29. Правило Лопиталья вычисления пределов.

30. Признак монотонности функции.

31. Экстремум функции одной переменной.

32. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции.

33. Асимптоты графика функции.

34. Комплексные числа, их геометрическое представление. Модуль и аргумент комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме.

35. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.

36. Многочлен в комплексной области. Корни многочлена. Деление многочленов. Основная теорема алгебры.

37. Системный анализ (понятие, применение).

Вопросы по Высшей математике к зачёту с оценкой 2 семестр

Необходимо знать теоретические основы по вопросам и уметь решать задачи по изученным темам.

1. Первообразная функции (основные понятия и теоремы). Определение неопределённого интеграла.

2. Неопределённый интеграл (определение, основные понятия).

3. Основные свойства неопределённого интеграла.

4. Основные методы интегрирования (непосредственно, разложением, заменой переменной).

5. Интегрирование по частям (формула, основные типы интегралов, берущихся по частям).

6. Интегрирование рациональных дробей (общая схема).

7. Определённый интеграл (определение, основные понятия).

8. Свойства определённого интеграла.

9. Способы вычисления определённого интеграла.

10. Формула Ньютона – Лейбница.

11. Геометрические приложения определённого интеграла.

12. Вычисление площадей криволинейных фигур с помощью определённого интеграла в декартовой системе координат.

13. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

14. Несобственные интегралы от разрывных функций.

15. Понятие функции нескольких переменных (основные понятия).

16. Предел и непрерывность функции двух переменных.

17. Частные приращения и частные производные функции двух переменных.

18. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных.

19. Полное приращение и полный дифференциал функции двух переменных.

20. Частные производные высших порядков.

21. Экстремум функции двух переменных (понятие, необходимое условие существования).

22. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных.

23. Условный экстремум функции двух переменных.

24. Абсолютный экстремум функции двух переменных.

25. Скалярное поле (основные понятия). Поверхности уровня.

26. Производная по направлению.

27. Градиент скалярного поля и его свойства.

28. Дифференциальные уравнения (основные понятия).

29. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и пути их решения.

30. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

31. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

32. Однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

33. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами (определение, виды правой специальной части, принцип наложения).

Вопросы по Высшей математике к зачёту с оценкой 3 семестр

Необходимо знать теоретические основы по вопросам и уметь решать задачи по изученным темам.

1. Числовые ряды (основные понятия).
2. Основные свойства сходящихся числовых рядов.
3. Необходимый признак сходимости ряда.
4. Признаки сходимости числовых рядов: сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный

Коши.

5. Признак сходимости знакочередующегося ряда.
6. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов.
7. Степенной ряд общего вида Свойства степенных рядов.
8. Степенной ряд. Теорема Абеля.
9. Ряды Тейлора и Маклорена.
10. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
11. Приложение степенных рядов к вычислению значений функций, определённого интеграла, к решению дифференциальных уравнений.
12. Ряды Фурье (основные понятия).
12. Оригинал и изображение.
13. Свойства изображений. Теорема существования изображения. Теорема единственности оригинала.
14. Теоремы подобия, запаздывания, смещения.
15. Дифференцирование изображений и оригинала.
16. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.
17. Определение и свойства двойного интеграла.
18. Вычисление двойного интеграла по прямоугольной декартовой области.
19. Вычисление двойного интеграла по произвольной декартовой области.
20. Замена переменной в двойном интеграле.
21. Переход к полярным координатам.
22. Приложения двойного интеграла.
23. Тройной интеграл и его вычисление.
24. Приложения тройного интеграла.
25. Криволинейные интегралы первого рода, их основные свойства, вычисление.
26. Криволинейные интегралы второго рода, их основные свойства, вычисление.
26. Поверхностные интегралы, их свойства и вычисление.

Вопросы по Высшей математике к экзамену 4 семестр

Необходимо знать теоретические основы по вопросам и уметь решать задачи по изученным темам.

1. Комбинаторика (основные понятия).
2. Виды соединений без повторений: перестановки, размещения, сочетания.
3. Основные понятия теории вероятностей.
4. Вероятность события. Свойства вероятности.
5. Относительная частота события. Статистическая вероятность.
6. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий.
7. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
8. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
9. Формула полной вероятности.
10. Повторение независимых испытаний: общая постановка задачи.
11. Случайные величины (основные понятия).
12. Случайная дискретная величина и её числовые характеристики.
13. Случайная непрерывная величина и её числовые характеристики.
14. Нормальное распределение случайной величины.
15. Закон больших чисел (основные положения).
16. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод.
17. Статистическое распределение и его характеристики.
18. Линейная корреляция и регрессия.
19. Интерполирование функций: общая постановка задачи.

20. Интерполирование функций: многочлен Ньютона.
21. Численное интегрирование: метод прямоугольников.
22. Численное интегрирование: формула трапеций.
23. Численное интегрирование: формула Симпсона.
24. Приближенное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка: общая постановка задачи.
25. Приближенное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка: метод Эйлера.
26. Приближенное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка: метод Рунге-Кутты.

**Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Контрольные точки

1 семестр

Контрольная точка № 1

Контрольная работа № 1

1. Вычислить обратную матрицу для матрицы
2. Решить аналитически и графически систему уравнений:
3. Решить систему уравнения методом Крамера:
4. Решить систему уравнения, методом Гаусса:

Контрольная точка № 2

Контрольная работа № 2

1. Даны точки $A(3; -5; 6)$, $B(0; 4; -1)$, $C(10; 7; -3)$. Определить:
 - а) длину и направление векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;
 - б) угол между векторами \overline{AB} и \overline{AC} .
2. Дан треугольник с вершинами $A(-1; 2)$, $B(0; 3)$, $C(5; 4)$. Найти: а) длину стороны ; б) уравнения сторон и ; в) уравнение медианы ; г) тангенс угла ; д) уравнение высоты .
3. Привести уравнение линии к каноническому виду, определить вид кривой и построить её: .

Коллоквиум № 1

1. Определители. Основные понятия.
2. Свойства определителей.
3. Методы вычисления определителей.
4. Матрицы и их виды.
5. Действия над матрицами.
6. Обратная матрица.
7. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
8. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
9. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
10. Геометрическая иллюстрация решения систем линейных уравнений.
11. Векторы. Основные понятия.
12. Действия над векторами в геометрической форме.
13. Проекция вектора на ось.
14. Векторы в трёхмерном пространстве.
15. Длина и направление вектора.
16. Действия над векторами в координатной форме.
17. Скалярное произведение векторов и его свойства.
18. Применение скалярного произведения векторов.
19. Расстояние между двумя точками.
20. Уравнения прямой линии на плоскости.
21. Угол между двумя прямыми линиями.
22. Эллипс (каноническое уравнение, чертёж, свойства).
23. Гипербола (определение, каноническое уравнение, свойства).
24. Парабола (определение, каноническое уравнение, свойства).

Контрольная точка № 3

Контрольная работа № 3

1. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{(3x^2 - 13x + 4)}{(5x^2 - 18x - 8)} \quad \text{а) } x_0 = -1; \quad \text{б) } x_0 = 4; \quad \text{в) } x_0 = \infty$$

2. Найти производную функции: а) $y = e^x \cos(4x - 5)$; б) $y = 2^{(x^2 + x + 1)}$

3. Исследовать функцию и построить ее график.

Контрольная работа № 4

Задание 1. Даны числа a и b . Найти \sqrt{a} и \sqrt{b} . Записав числа \sqrt{a} и \sqrt{b} в тригонометрической форме, выполнить следующие действия: а) $\sqrt{a} + \sqrt{b}$, б) $\sqrt{a} - \sqrt{b}$, в) $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$, г) $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$. Все значения корня изобразить на комплексной плоскости.

Задание 2. Решить на множестве комплексных чисел: а) квадратное уравнение, б) уравнение степени n в показательной форме.

Коллоквиум № 2

1. Понятие функции. Способы задания функции. Характеристики поведения функции.
2. Предел функции.
3. Основные теоремы о пределах.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
5. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.
6. Замечательные пределы.
7. Производная функции одной переменной (основные понятия).
8. Механический и геометрический смысл производной.
9. Производные 1-го и 2-го порядка функции, заданной параметрически.
10. Производная 1-го и 2-го порядка функции, заданной неявно.
11. Производные высших порядков.
12. Дифференциал функции одной переменной.
13. Правило Лопиталя вычисления пределов.
14. Монотонность функции.
15. Экстремум функции одной переменной (основные определения, необходимое условие существования экстремума).
16. Экстремум функции одной переменной (достаточные условия существования экстремума, схема исследования функции на экстремум).
17. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции (основные определения).
18. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции (условия выпуклости и вогнутости функции, существования точек перегиба).
19. Вертикальные асимптоты графика функции.
20. Наклонные и горизонтальные асимптоты графика функции.
21. Схема общего исследования функции.
22. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
23. Решение экстремальных задач.
24. Комплексные числа, их геометрическое представление. Модуль и аргумент комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме.
25. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.
26. Многочлен в комплексной области. Корни многочлена. Деление многочленов. Основная теорема алгебры.

2 семестр

Контрольная точка № 1

Контрольная работа № 1

- 1) Найти интеграл: а) $\int \dots dx$ б) $\int \dots dx$
- 2) Вычислить интеграл: а) $\int \dots dx$; б) $\int \dots dx$.
- 3) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

4) Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями: и .

Коллоквиум № 1

1. Неопределённый интеграл (определение, основные понятия).
2. Основные свойства неопределённого интеграла.
3. Основные методы интегрирования (непосредственно, разложением, заменой переменной).
4. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
5. Интегрирование рациональных дробей (общая схема).
6. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей.
7. Неопределённый интеграл от простейших рациональных дробей.
8. Определённый интеграл (определение, основные понятия).
9. Свойства определённого интеграла.
10. Способы вычисления определённого интеграла.
11. Формула Ньютона – Лейбница.
12. Геометрические приложения определённого интеграла.
13. Вычисление площадей криволинейных фигур с помощью определённого интеграла.
14. Вычисление объёмов тел вращения с помощью определённого интеграла.
15. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
16. Несобственные интегралы от разрывных функций.

Контрольная точка № 2

Контрольная работа № 2

Найти частные производные в данной точке:

2. Найти полный дифференциал функции:
3. Найти частные производные второго порядка:
4. Исследовать функцию на экстремум

Коллоквиум № 2

1. Понятие функции нескольких переменных (основные понятия).
2. Предел и непрерывность функции двух переменных.
3. Частные приращения и частные производные функции двух переменных.
4. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных.
5. Полное приращение и полный дифференциал функции двух переменных.
6. Частные производные высших порядков.
7. Экстремум функции двух переменных (понятие, необходимое условие существования).
8. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных.
9. Условный экстремум функции двух переменных.
10. Абсолютный экстремум функции двух переменных.
11. Скалярное поле (основные понятия). Поверхности уровня.
12. Производная по направлению.
13. Градиент скалярного поля и его свойства.

Контрольная точка № 3

Контрольная работа № 3

Решите уравнения

Коллоквиум № 3

1. Дифференциальные уравнения (основные понятия, задача Коши).
2. Дифференциальные уравнения (основные понятия и определения).
3. Виды дифференциальных уравнений первого порядка и способы их решения.

4. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделёнными и разделяющимися переменными.

5. Дифференциальные уравнения первого порядка: а) с разделяющимися переменными; б) Бернулли.

6. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

9. Решение уравнений вида: а) , б) .

10. Решение уравнений вида: а) , б) .

11. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

12. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (определение, структура решения).

13. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (определение, виды специальной правой части, принцип наложения).

14. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами с правой частью в виде .

15. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами с правой частью в виде , б) .

16. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа).

17. Системы дифференциальных уравнений (основные понятия, способы решения).

18. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения систем.

3 семестр

Контрольная точка № 1

Контрольная работа № 1

1. Найти сумму ряда и написать три первых члена ряда: .

2. Исследовать числовой ряд на сходимость: .

3. Найти интервал сходимости функционального ряда, исследовать на сходимость на концах интервала:

4. Разложить функцию в ряд Маклорена: .

5. Вычислить заданный интеграл с заданной точностью .

Коллоквиум № 1

1. Числовые ряды (основные понятия).

2. Обобщенный гармонический ряд. Геометрический ряд.

3. Основные свойства сходящихся числовых рядов.

4. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточный признак расходимости ряда.

5. Признаки сходимости числовых рядов: Даламбера, интегральный Коши.

6. Признаки сходимости числовых рядов: сравнения, радикальный Коши.

7. Признак сходимости знакопеременного ряда.

8. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.

9. Степенной ряд общего вида. Свойства степенных рядов.

10. Степенной ряд. Теорема Абеля.

11. Ряды Тейлора и Маклорена (основные понятия).

12. Приложение степенных рядов к вычислению значений функций.

13. Приложение степенных рядов к вычислению определённого интеграла.

14. Приложение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений.

15. Ряды Фурье (основные понятия).

16. Ряд Фурье для чётных и нечётных функций.

Контрольная точка № 2

Контрольная работа № 2

1. Решить дифференциальное уравнение операционным методом:
если

2. Решить систему дифференциальных уравнений операционным методом:
если

Коллоквиум № 2

1. Преобразование Лапласа.
2. Оригинал и изображение.
3. Свойства преобразования Лапласа.
4. Производная в преобразовании Лапласа.
5. Решение дифференциальных уравнений операционным методом.
6. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом.

Контрольная точка № 3

Контрольная работа № 3

1. Построить область интегрирования на плоскости xOy . Изменить порядок интегрирования в двукратном интеграле. Вычислить интеграл.

2. Вычислить двойной интеграл по области (D).

3. Вычислить криволинейный интеграл по линии (L).

, если путь от $A(0; 7)$ до $B(2; 4)$ – отрезок прямой.

Коллоквиум № 3

1. Понятие двойного интеграла.
2. Свойства двойного интеграла.
3. Вычисление двойного интеграла по прямоугольной области.
4. Вычисление двойного интеграла по произвольной области.
5. Переход к полярным координатам в двойном интеграле.
6. Приложения двойных интегралов (объём тела, площадь поверхности).
7. Приложения двойных интегралов (масса, статические моменты плоской фигуры).
8. Приложения двойных интегралов (моменты инерции, координаты центра тяжести плоской фигуры).
9. Понятие тройного интеграла.
10. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат.
11. Приложения тройных интегралов (объём тела, масса, статические моменты тела).
12. Приложения тройных интегралов (моменты инерции, координаты центра тяжести тела).
13. Понятие криволинейного интеграла первого рода.
14. Свойства криволинейного интеграла первого рода.
15. Вычисление криволинейного интеграла первого рода.
16. Применение криволинейного интеграла первого рода (длина дуги кривой).
17. Применение криволинейного интеграла первого рода (масса, статические моменты, моменты инерции, координаты центра тяжести дуги кривой).
18. Понятие криволинейного интеграла второго рода.
19. Свойства криволинейного интеграла второго рода.
20. Вычисление криволинейного интеграла второго рода.
21. Применение криволинейного интеграла второго рода (вычисление работы силы, формула Грина).

4 семестр

Контрольная точка № 1

Контрольная работа № 1

1. Сколькими способами можно сформировать программу конференции, выбрав из 20 участников 4-х участников, выступающих с докладами?

2. В урне тысяча лотерейных билетов с номерами от 1 до 1000. Найти вероятность того, что номер наудачу вынутого билета: а) четный; б) нечетный; в) < 1000 ; г) > 1000 .

3. Счётчик регистрирует частицы трёх типов: А, В и С. Вероятность появления этих частиц составляет 0,3; 0,6; 0,1 соответственно. Вместе с тем, счётчик улавливает частицы типа А с

вероятностью 0,7; частицы типа В – 0,6; а частицы типа С – 0,9. Счётчик отметил частицу. Определить вероятность того, что это была: а) частица С; б) частица В.

4. Предприятие производит полиэтиленовые бутылки. Пивной завод покупает их, наполняет и запускает в торговлю. При покупке бутылок на пивном заводе для контроля качества из партии отбирается случайным образом 8 бутылок. Если среди этих бутылок только две или менее оказываются дефектными, вся партия принимается и направляется в производство. Какова вероятность того, что вся партия будет принята, если предприятие-производитель выпускает 20 % дефектных бутылок?

5. Дан закон распределения дискретной случайной величины X:

X	10	13	17	20	25
p	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X. Построить полигон и указать на нем .

6. Плотность случайной величины задается формулой. Найти математическое ожидание, среднее квадратичное отклонение и дисперсию этой величины.

7. За один день жатвы комбайн намолачивает в среднем 50 т зерна. Фактический вес за день намолота отклоняется от среднего и характеризуется средним квадратичным отклонением 15 т. Определить вероятность того, что за 10 дней работы будет намолочено не менее 630 т зерна. В каком диапазоне ожидается вес намолоченного зерна за 10 дней?

Коллоквиум № 1

1. Комбинаторика. Основные правила комбинаторики.
2. Соединения.
3. Основные понятия теории вероятностей. Классификация событий.
4. Вероятность события. Свойства. Частость. Статистическая вероятность.
5. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей.
6. Произведение событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей.
7. Полная система событий. Гипотезы. Формула полной вероятности.
8. Повторение независимых испытаний. Общая постановка задачи.
9. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа.
10. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число наступления события.
11. Интегральная теорема Лапласа. Интегральная функция Лапласа и её свойства.
12. Случайные величины (основные понятия, способы задания).
13. Случайная дискретная величина и её числовые характеристики.
14. Случайная непрерывная величина и её числовые характеристики.
15. Распределение Пуассона случайной дискретной величины.
16. Показательное распределение случайной непрерывной величины.
17. Нормальное распределение случайной величины (основные понятия).
18. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило «трех сигм».
19. Закон больших чисел (основные положения).

Контрольная точка № 2

Контрольная работа № 2

При проведении исследований получили набор данных. Провести статистическое исследование данной выборки. Для этого:

- 1) составить интервальный вариационный ряд;
- 2) определить выборочные характеристики:
 - а) моду,
 - б) медиану,
 - в) среднее арифметическое,
 - г) дисперсию,
 - д) среднее квадратичное отклонение,

е) коэффициент вариации,

3) найти точечные оценки параметров:

а) несмещенную оценку математического ожидания,

б) исправленную выборочную дисперсию,

в) исправленное среднее выборочное отклонение.

4) учитывая, что проводилась 10 %-ная случайная выборка, при уровне значимости определить:

а) доверительный интервал для математического ожидания с доверительной вероятностью,

б) объем выборки, при котором с доверительной вероятностью предельная ошибка выборки уменьшится в 2 раза при сохранении уровня остальных характеристик.

Реализованной продукции, млн. руб.

2,0	4,8	5,2	3,8	3,5	3,2	3,2	3,9	4,9	2,8	3,7	1,8	3,4	2,3	3,2	4,5	0,5	3,3	2,8	2,5		
1,4	3,2	3,5	2,2	2,3	3,5	3,5	4,1	4,4	2,3	1,9	2,2	3,8	3,4	2,2	3,1	2,1	2,1	3,2	2,5	2,1	2,9
2,8	3,1	4,3	2,8	4,0	2,3	2,7	2,4	2,4	2,3	2,4	2,9	2,2	3,6	2,1	3,2	2,3	2,9				

Контрольная точка № 3

Контрольная работа № 3

Экспериментальные данные представлены в виде таблицы.

1. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа для узлов .

2. Построить интерполяционный многочлен Ньютона для узлов .

3. Для узлов найти значения построенного многочлена .

4. Вычислить относительные погрешности для вычисленных значений многочлена по формуле: .

Вычисления производить с шестью знаками после запятой.

x	1	4	7	10	13	16	19
y	0,49	0,55	0,62	0,68	0,73	0,78	0,8

Контрольная работа № 4

Найти приближённое решение дифференциального уравнения , удовлетворяющее заданному начальному условию на данном отрезке с шагом методом Эйлера. Методом Рунге – Кутты улучшить решение с точностью до единиц. Построить ломаные Эйлера и Рунге – Кутты.

Вариант Вид уравнения

Коллоквиум № 2

1. Основные задачи математической статистики.

2. Первичная обработка результатов. Вариационный ряд.

3. Выборочный метод.

4. Статистическое распределение и его характеристики.

5. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.

6. Линейная корреляция и регрессия.

7. Погрешности вычислений.

8. Аппроксимация функций.

9. Интерполирование функций: общая постановка задачи.

10. Интерполирование функций: многочлен Лагранжа.

11. Интерполирование функций: многочлен Ньютона.

12. Численное интегрирование: общая постановка задачи.

13. Численное интегрирование: метод прямоугольников.

14. Численное интегрирование: формула трапеций.

15. Численное интегрирование: формула Симпсона.

16. Приближенное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка: общая постановка задачи.

17. Приближенное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка: метод Эйлера.

18. Приближенное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка: метод Рунге-Кутты.

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

1. Определители 2-го порядка.
2. Определители 3-го порядка.
Свойства определителей.
Понятие об определителях n – го порядка.
Матрицы и действия над ними.
Обратная матрица.
Правило Крамера.
Матричный способ решения систем алгебраических уравнений.
Метод Гаусса
Основные типы уравнений и способы их исследования.
Ранг матрицы.
Теорема Кронекера – Капели.
Системы линейных однородных уравнений.
Понятие вектора
Первообразная, семейство первообразных. Неопределенный интеграл.
Свойства неопределенного интеграла.
Общие методы интегрирования:
а) непосредственное интегрирование;
б) метод замены переменной;
в) интегрирование по частям.
Интегрирование рациональных дробей
Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.
Метод неопределённых коэффициентов.
Метод частных коэффициентов.
Схема интегрирования рациональной дроби
Интегрирование тригонометрических функций
Интегрирование показательных функций
Интегрирование некоторых иррациональностей
Универсальная тригонометрическая подстановка.
Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
Теорема существования. Геометрический и механический смысл определенного интеграла.
Основные свойства определенного интеграла.
Понятие функции нескольких аргументов.
Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
Частные производные.
Полное приращение функции. Полный дифференциал.
Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
Дифференцирование сложной функции.
Дифференцирование неявной функции.
Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
Общее и частное решение.
Геометрический смысл дифференциального уравнения и его решений.
Уравнения с разделяющимися переменными.
Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
Уравнения Бернулли.
Замена переменных в двойном интеграле (общий случай).
Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.
Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла.
Тройной интеграл и его свойства.
Предмет и задачи математической статистики.
Вариационные ряды

Графическое изображение вариационных рядов

Численные методы решения нелинейных уравнений.

Способы отделения корней уравнения. Решение уравнений методом половинного деления.
Решение уравнений методом итераций.

Решение уравнений методом хорд.

Решение уравнений методом Ньютона (касательных).