

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.14 Математика**

**35.03.06 Агроинженерия**

**Автоматизация и роботизация технологических процессов**

**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
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Способен применять основные законы математических, естествонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<b>знает</b> Математические понятия и методы анализа и моделирования в объеме, необходимом для решения типовых задач в области агроинженерии
		<b>умеет</b> Применять математический инструментарий для решения типовых задач в области агроинженерии
		<b>владеет навыками</b> Математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, анализа решений типовых задач в области агроинженерии
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	<b>знает</b> Основные методы системного анализа, механизмы сбора, порядок анализа и обработки данных необходимых для решения задач
		<b>умеет</b> Применять знания для оценки информации, ее достоверности, строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных
		<b>владеет навыками</b> Определения и оценивания последствий возможных решений задачи

## 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.	Введение. Основы системного анализа	1	УК-1.3, ОПК-1.1	Собеседование
2.	2 раздел. Линейная алгебра			

2.1.	Матрицы и определители	1	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
2.2.	Системы линейных уравнений	1	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
3.	3 раздел. Векторная алгебра и аналитическая геометрия			
3.1.	Элементы векторной алгебры	1	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
3.2.	Элементы аналитической геометрии	1	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
	Промежуточная аттестация			За
4.	4 раздел. Математический анализ			
4.1.	Введение в математический анализ	1	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
4.2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
4.3.	Интегральное исчисление	2	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
4.4.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
4.5.	Ряды.	2	ОПК-1.1, УК-1.3	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
	Промежуточная аттестация			За
5.	5 раздел. Дифференциальные уравнения			
5.1.	Комплексные числа	3	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
5.2.	Дифференциальные уравнения первого порядка	3	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
5.3.	Дифференциальные уравнения высших порядков	3	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
5.4.	Системы дифференциальных уравнений	3	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
6.	6 раздел. Теория вероятностей.			
6.1.	Элементы комбинаторики	3	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
6.2.	Теория вероятностей. Случайные события	3	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
6.3.	Случайные величины	3	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
7.	7 раздел. Математическая статистика			
7.1.	Элементы математической статистики	3	УК-1.3, ОПК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
	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			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
3	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

4	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) "Математика"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

Вопросы для собеседования (Введение. Основы системного анализа)

1. Как называется совокупность элементов (предметов любой природы), находящихся в отношениях и связях друг с другом?
2. К каким символическим моделям относятся математические модели?
3. Что понимается под методом решения математической задачи?
4. Как называется способ выражения предпочтения путем представления элементов в виде последовательности в соответствии с возрастанием или убыванием их предпочтительности?
5. Системный анализ (понятие, применение)
6. Методы системного анализа.

Раздел 1. Линейная алгебра

Вопросы для собеседования

1. Что называется матрицей?
2. Какие виды матриц Вы знаете?
3. Какие действия над матрицами можно выполнять? Опишите порядок выполнения этих действий.
4. Сформулируйте понятие системы линейных уравнений.
5. Сколько решений может иметь система линейных уравнений?
6. Какими методами можно найти решение системы линейных уравнений?
7. В чём заключается смысл метода Гаусса для решения систем линейных уравнений?

Контрольная точка № 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

Раздел 2.

Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Вопросы для собеседования

1. Дайте понятие скалярных и векторных величин
2. Что называется вектором (свободным вектором)?
3. Какие действия можно выполнять над векторами в геометрической форме? Как они осуществляются?
4. Как определяются координаты вектора, если известны координаты его начала и конца?
5. Сформулируйте условие коллинеарности двух векторов.
6. Какие задачи аналитической геометрии считаются простейшими на плоскости в

прямоугольной системе  
координат?

7. Способы задания прямой линии на плоскости.
8. Как определить угол между двумя прямыми линиями на плоскости?
9. Как найти точку пересечения двух прямых линий?
10. Какие виды кривых второго порядка Вы знаете?

Контрольная точка № 2

1. Даны точки  $A(3; -5; 6)$ ,  $B(0; 4; -1)$ ,  $C(10; 7; -3)$ . Определить:
  - а) длину и направление векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ ;
  - б) угол между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ .
2. Дан треугольник с вершинами  $A(-1; 2)$ ,  $B(0; 3)$ ,  $C(5; 4)$ . Найти: а) длину стороны  $AB$ ; б) уравнения сторон  $AB$  и  $AC$ ; в) уравнение медианы  $AE$ ; г) тангенс угла  $A$ ; д) уравнение высоты  $CD$ .
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).

Раздел 3. Математический анализ

Вопросы для собеседования

1. Функция и ее область определения (Понятие функции. Основные способы задания функции.

Элементарные

функции. Неявное задание функции.)

2. Числовая последовательность и её предел.
3. Основные свойства пределов последовательностей.
4. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
5. Предел функции в точке и на бесконечности.
6. Основные теоремы о пределах.
7. Бесконечно малые функции свойства бесконечно малых.
8. Связь функций, её предела и бесконечно малой.
9. Бесконечно большие функции, их связь с бесконечно малыми.
10. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
11. Сравнение бесконечно малых.

12. Применение бесконечно малых к вычислению пределов.
13. Непрерывность функции в точке. Свойства функций непрерывных в точке.
14. Односторонние пределы, односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация.
15. Свойства функций непрерывных на отрезке.

#### Контрольная точка № 3

1. Вычислить пределы:

#### Коллоквиум № 2

1. Функция и ее область определения (Понятие функции. Основные способы задания функции. Элементарные функции. Неявное задание функции.)
2. Числовая последовательность и её предел.
3. Основные свойства пределов последовательностей.
4. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
5. Предел функции в точке и на бесконечности.
6. Основные теоремы о пределах.
7. Бесконечно малые функции свойства бесконечно малых.
8. Связь функций, её предела и бесконечно малой.
9. Бесконечно большие функции, их связь с бесконечно малыми.
10. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
11. Сравнение бесконечно малых.
12. Применение бесконечно малых к вычислению пределов.
13. Непрерывность функции в точке. Свойства функций непрерывных в точке.
14. Односторонние пределы, односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация.
15. Свойства функций непрерывных на отрезке

#### Раздел 3. Математический анализ

##### Вопросы для собеседования

1. Определение производной, её геометрический смысл.
2. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные высших порядков.
3. Параметрически заданные функции и неявно. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.
4. Дифференциальная функции, его геометрический смысл. Свойства дифференциала, инвариантность его формы. Дифференциал высших порядков.
5. Правило Лопиталю.
6. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные признаки существования экстремума.
7. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба графика функции.
8. Асимптоты графика функции.
9. В чем заключается смысл действия, обратного дифференцированию?
10. Дать определение первообразной функции.

#### Контрольная точка № 4

- 1) Найти производную функции
- 2) Найти интеграл:
- 3) Вычислить интеграл
- 4) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:
- 5) Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями:
- 4) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями

### Контрольная точка № 5

1. Найти частные производные в данной точке:
2. Найти полный дифференциал функции:
3. Найти частные производные второго порядка:
4. Вычислить значения частных производных функции, заданной неявно, в данной точке  $M(x_0, y_0, z_0)$  с точностью до двух знаков после запятой:
5. Найти производную сложной функции:
6. Исследовать на экстремум

### Контрольная точка № 6

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. Разложить функцию  $f(x)=x$  в ряд Фурье по косинусам, если функция задана на интервале  $[0;1]$ , .

### Коллоквиум № 3

1. Первообразная, семейство первообразных. Неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Общие методы интегрирования:
4. а) непосредственное интегрирование;
5. б) метод замены переменной;
6. в) интегрирование по частям.
7. Интегрирование рациональных дробей
8. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.
9. Метод неопределённых коэффициентов.
10. Метод частных коэффициентов.
11. Схема интегрирования рациональной дроби
12. Интегрирование тригонометрических функций
13. Интегрирование показательных функций
14. Интегрирование некоторых иррациональностей
15. Универсальная тригонометрическая подстановка.
16. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
17. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
18. Теорема существования. Геометрический и механический смысл

### Коллоквиум № 4

#### ФНП

1. Понятие функции нескольких аргументов.
2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
3. Частные производные.
4. Полное приращение функции. Полный дифференциал.
5. Применение полного дифференциала в приближенны

#### Ряды

1. Последовательность и ряд: ряды сходящиеся и расходящиеся, сумма ряда.
2. Геометрическая прогрессия.
3. Необходимое условие сходимости ряда.
4. Гармонические ряды.
5. Основные свойства сходящихся рядов.
6. Достаточные признаки сходимости рядов.
7. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
8. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
9. Понятие функционального ряда: точки сходимости, область сходимости, частичная сумма, сумма ряда.

10. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.
11. Свойства равномерно сходящихся рядов.
12. Общий вид степенного ряда. Теорема Абеля.

#### Раздел 4. Дифференциальные уравнения

##### Вопросы для собеседования

1. Комплексные числа, их геометрическое представление
2. Модуль и аргумент комплексного числа.
3. Арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме.
4. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
5. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.
6. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.
7. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка.
8. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными
9. Линейные уравнения первого порядка.
10. Дифференциальные уравнения высших порядков.
11. Общее и частное решения. Общий и частный интегралы.
12. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
13. Линейное однородное дифференциальное уравнение.
14. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.
15. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (случай простых корней характеристического уравнения).
16. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (случай кратных корней характеристического уравнения).

##### Контрольная точка № 7

Решите уравнения

##### Коллоквиум № 5

1. Дифференциальные уравнения (основные понятия).
2. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и пути их решения.
3. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
5. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
6. Однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
7. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами (определение, виды правой специальной части, принцип наложения).
8. Комплексные числа, их геометрическое представление. Модуль и аргумент комплексного числа.
9. Арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме.
9. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра

#### Раздел 5. Теория вероятностей

##### Вопросы для собеседования

1. Какие вопросы изучает комбинаторика?
2. Сформулируйте правило сложения.
3. Объясните суть правила умножения.
4. В чем основное различие сочетаний и размещений?
5. Что изучает теория вероятностей?
6. Как определяется классическая вероятность?

7. При каких условиях применяется формула полной вероятности?
8. Какие испытания называются независимыми?
9. Что называют законом распределения дискретной случайной величины?
10. Какое распределение называется нормальным?
11. Вычисление по формуле Бернулли средствами Excel вероятности появления события заданное число раз?
12. Как используется аппарат функций Excel для вычислений вероятностей по локальной и интегральной теоремам Лапласа?
13. Как применяются средства Мастера диаграмм Excel для решения задач теории вероятностей?

#### Контрольная точка № 8

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?

#### Раздел 6.

##### Математическая статистика

##### Вопросы для собеседования

1. Дайте понятие генеральной совокупности и выборки.
2. Дайте определение вариационного ряда.
3. Приведите формулу для вычисления выборочного среднего по вариационному ряду.
4. Как изменятся выборочные дисперсия и среднее квадратичное отклонение, если прибавить к каждому элементу выборки постоянную  $c$ ?
5. Как определяются состоятельные и несмещенные оценки для математического ожидания и дисперсии?
6. Дайте понятие доверительного интервала, доверительной вероятности
7. Вычисление характеристик выборки в Excel.
8. Вычисление точечных оценок в Excel.
9. Проверка статистических гипотез в Excel.

#### Контрольная точка № 9

##### Статистическая обработка вариационных рядов

- 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.

Вариант № 1

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

Коллоквиум № 6

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. Нормальное распределение случайной величины (основные понятия).
16. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило «трех сигм».
17. Закон больших чисел (основные положения).
18. Основные задачи математической статистики.
19. Первичная обработка результатов. Вариационный ряд.
20. Выборочный метод.
21. Статистическое распределение и его характеристики.
22. Точечные оценки параметров распределения.
23. Интервальные оценки параметров распределения.
24. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.
25. Линейная корреляция и регрессия

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

Вопросы к зачету

1. Определители 2-го порядка.
2. Определители 3-го порядка.
3. Свойства определителей.
4. Понятие об определителях  $n$  – го порядка.
5. Матрицы и действия над ними.
6. Обратная матрица.
7. Правило Крамера.
8. Матричный способ решения систем алгебраических уравнений.
9. Метод Гаусса
10. Основные типы уравнений и способы их исследования.
11. Ранг матрицы.
12. Теорема Кронекера – Капели.
13. Системы линейных однородных уравнений.
14. Понятие вектора.
15. Линейные операции над векторами.
16. Линейная зависимость и независимость векторов.
17. Критерии линейной зависимости векторов.
18. Векторное линейное пространство. Базис и размерность пространства. Ориентация пространства.
19. Координаты вектора.
20. Проекция вектора на ось.
21. Теоремы о проекциях.
22. Координаты точки и вектора в прямоугольной системе координат.
23. Линейные действия над векторами в координатной системе. Выражение вектора через координаты его начала и конца.
24. Расстояние между двумя точками.
25. Деление отрезка в данном отношении.
26. Скалярное произведение двух векторов.
27. Векторное произведение двух векторов.
28. Смешанное произведение
29. Понятие об уравнении линии на плоскости, уравнение окружности.
30. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
31. Общее уравнение прямой.
32. Уравнение прямой в отрезках.
33. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
34. Пучок прямых.
35. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
36. Угол между прямыми.
37. Расстояние от точки до прямой.
38. Каноническое уравнение эллипса.
39. Каноническое уравнение гиперболы.
40. Каноническое уравнение параболы.
41. Функция и ее область определения (Понятие функции. Основные способы задания функции.  
Элементарные функции. Неявное задание функции.)
42. Числовая последовательность и её предел.
43. Основные свойства пределов последовательностей.
44. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
45. Предел функции в точке и на бесконечности.
46. Основные теоремы о пределах.
47. Бесконечно малые функции свойства бесконечно малых.
48. Связь функций, её предела и бесконечно малой.
49. Бесконечно большие функции, их связь с бесконечно малыми.
50. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
51. Сравнение бесконечно малых.

52. Применение бесконечно малых к вычислению пределов.
53. Непрерывность функции в точке. Свойства функций непрерывных в точке.
54. Односторонние пределы, односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация.
55. Свойства функций непрерывных на отрезке.
56. Системный анализ (понятие, применение)
57. Методы системного анализа

Зачет с оценкой

Вопросы к зачету

1. Определение производной, её геометрический смысл.
2. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные высших порядков.
3. Параметрически заданные функции и неявно. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.
4. Дифференциальная функции, его геометрический смысл. Свойства дифференциала, инвариантность его формы. Дифференциал высших порядков.
5. Правило Лопиталья.
6. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные признаки существования экстремума
7. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба графика функции.
8. Асимптоты графика функции.
9. Первообразная, семейство первообразных. Неопределенный интеграл.
10. Свойства неопределенного интеграла.
11. Общие методы интегрирования:
12. а) непосредственное интегрирование;
13. б) метод замены переменной;
14. в) интегрирование по частям.
15. Интегрирование рациональных дробей
16. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.
17. Метод неопределённых коэффициентов.
18. Метод частных коэффициентов.
19. Схема интегрирования рациональной дроби
20. Интегрирование тригонометрических функций
21. Интегрирование показательных функций
22. Интегрирование некоторых иррациональностей
23. Универсальная тригонометрическая подстановка.
24. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
25. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
26. Теорема существования. Геометрический и механический смысл
27. определенного интеграла.
28. Основные свойства определенного интеграла.
29. Формула Ньютона-Лейбница.
30. Методы вычисления определенного интеграла.
31. Определённый интеграл на симметричном отрезке.
32. Вычисление площадей плоских фигур
33. Вычисление объемов тел.
34. Несобственные интегралы .
35. Несобственный интеграл 1-го рода
36. Несобственный интеграл от разрывной функции 2-го рода
37. Понятие функции нескольких аргументов.
38. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
39. Частные производные.
40. Полное приращение функции. Полный дифференциал.
41. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
42. Дифференцирование сложной функции.

43. Дифференцирование неявной функции.
44. Частные производные высших порядков.
45. Полные дифференциалы высших порядков.
46. Экстремумы функции нескольких переменных.
47. Последовательность и ряд: ряды сходящиеся и расходящиеся, сумма ряда.
48. Геометрическая прогрессия.
49. Необходимое условие сходимости ряда.
50. Гармонические ряды.
51. Основные свойства сходящихся рядов.
52. Достаточные признаки сходимости рядов.
53. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
54. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
55. Понятие функционального ряда: точки сходимости, область сходимости, частичная сумма, сумма ряда.
56. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.
57. Свойства равномерно сходящихся рядов.
58. Общий вид степенного ряда. Теорема Абеля.
59. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
60. Свойства степенных рядов.
61. Ряд Тейлора и Маклорена.
62. Разложение элементарных функций в степенные ряды.
63. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях: а) вычисление значений функций;  
б) вычисление определенных интегралов. в) применение рядов к решению дифференциальных уравнений
64. Понятие тригонометрического ряда (определение, тригонометрический ряд как сумма простых гармоник).
65. Ортогональность тригонометрической системы функций.
66. Ряд Фурье.

#### Задачи

1. Вычислить интеграл
2. Вычислить интеграл
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченную линиями
4. Найти частные производные 1-го и 2-го порядков от функции
5. Найти производную:
6. Пользуясь необходимым признаком сходимости числовых рядов, выяснить, является ли ряд заведомо расходящимся
7. Исследовать на сходимость следующие ряды, используя указанные признаки сходимости
8. Исследовать на сходимость (абсолютную или условную) ряд
9. Найти область сходимости степенного ряда
10. Разложить функцию в ряд Фурье

#### Экзамен

##### Вопросы к экзамену

##### Дифференциальные уравнения

1. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
2. Общее и частное решение.
3. Геометрический смысл дифференциального уравнения и его решений.
4. Уравнения с разделяющимися переменными.
5. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
6. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
7. Уравнения Бернулли.
8. Дифференциальные уравнения второго порядка.
12. Линейные однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с

постоянными

коэффициентами.

13. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами

(определение, виды правой специальной части).

Теория вероятностей и математическая статистика

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

Задачи

Дифференциальные уравнения

1. Найти частное решение дифференциального уравнения

2. Найти общее решение дифференциального уравнения

3. Решить уравнение

Теория вероятностей и математическая статистика

1. Пусть на электростанции ЭС1 установлено 5 генераторов мощностью по 100 МВт с вероятностью отказа 0,1, а на электростанции ЭС2 – 4 генератора мощностью по 200 МВт с вероятностью отказа 0,08. Определить вероятность отключения генерации мощностью 300 МВт.

2. Потребитель питается по двухцепной линии электропередачи. Вероятность повреждения и выхода из строя каждой цепи составляет  $q = 0.001$ . По любой из цепей потребитель может получить всю нужную ему мощность. Какова вероятность сохранения электроснабжения данного потребителя?

3. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины  $X$ , заданной таблицей:

4. Пусть на электростанции ЭС1 установлено 5 генераторов мощностью по 100 МВт с вероятностью отказа 0,1, а на электростанции ЭС2 – 4 генератора мощностью по 200 МВт с вероятностью отказа 0,08. Определить вероятность отключения генерации мощностью 300 МВт.

5. Устройство состоит из 3000 элементов, работающих независимо друг от друга. Вероятность отказа любого элемента в течение определённого времени равна 0,003. Найти вероятность того, что за это время откажет ровно 15 элементов

6. Радист трижды вызывает корреспондента. Вероятность того, что будет принят первый вызов, равна 0,2; второй – 0,3; третий – 0,4. Приемы вызовов независимы. Найти вероятность того, что корреспондент услышит радиста

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

Темы для рефератов:

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

Матрицы и их виды.

Действия над матрицами.

Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным методом.

Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Геометрическая иллюстрация решения.

Действия над векторами в геометрической форме. Проекция вектора на ось.  
Длина и направление вектора.  
Действия над векторами в координатной форме.  
Скалярное произведение векторов. Его свойства и применение.  
Векторное произведение векторов. Его свойства и применение.  
Деление отрезка в данном отношении.  
Переход от полярной системы координат к декартовой и обратно.  
Общее уравнение прямой линии на плоскости. Частные случаи.  
Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две точки.  
Угол между двумя прямыми на плоскости.  
Эллипс (определение, каноническое уравнение, характеристики).  
Гипербола (определение, каноническое уравнение, характеристики).  
Парабола (определение, каноническое уравнение, характеристики)  
Замечательные пределы.  
Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.  
Производная функции одной переменной (основные понятия).  
Касательная и нормаль к кривой.  
Производные 1-го и 2-го порядков функции, заданной параметрически.  
Производные 1-го и 2-го порядков функции, заданной неявно.  
Дифференциал функции одной переменной.  
Правило Лопиталя вычисления пределов.  
Признак монотонности функции.  
Экстремум функции одной переменной.  
Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции.  
Асимптоты графика функции.  
Первообразная функции (основные понятия и теоремы). Определение неопределённого интеграла.  
Неопределённый интеграл (определение, основные понятия).  
Основные свойства неопределённого интеграла.  
Основные методы интегрирования (непосредственно, разложением, заменой переменной).  
Интегрирование по частям (формула, основные типы интегралов, берущихся по частям).  
Интегрирование рациональных дробей (общая схема).  
Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей.  
Неопределённый интеграл от простейших рациональных дробей.  
Интегрирование тригонометрических функций.  
Интегрирование некоторых иррациональных функций  
Дифференциальные уравнения (основные понятия).  
Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и пути их решения.  
Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.  
Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.  
Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.  
Однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.  
Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами (определение, виды правой специальной части, принцип наложения).  
Комбинаторика (основные понятия).  
Виды соединений без повторов: перестановки, размещения, сочетания.  
Основные понятия теории вероятностей.  
Вероятность события. Свойства вероятности.  
Относительная частота события. Статистическая вероятность.  
Сумма событий. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий.  
Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.  
Теорема сложения вероятностей для совместных событий.  
Вероятность произойти хотя бы одному событию.  
Формула полной вероятности.  
Формулы Байеса.

Повторение независимых испытаний: общая постановка задачи.

Формула Бернулли.

Локальная теорема Лапласа.

Формула Пуассона.

Наивероятнейшее число наступления события.

Интегральная теорема Лапласа.

Случайные величины (основные понятия).