

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 15 от 24.12.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Математика

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы
Прикладная информатика в управлении производством

Форма обучения
очная

г. Балахна

2026 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.08 Математика относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1: Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, базирующихся на системном подходе</p> <p>УК-1.2: Демонстрирует умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности</p> <p>УК-1.3: Демонстрирует наличие практического опыта работы с информационными источниками, опыта научного поиска и представления научных результатов</p>	<p>УК-1.1:</p> <p>Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, основы системного подхода.</p> <p>Уметь: собирать, отбирать и обобщать информацию с использованием системного подхода.</p> <p>Владеть: методами системного анализа и обработки информации.</p> <p>УК-1.2:</p> <p>Знать: принципы систематизации разнородных явлений в профессиональной деятельности, основы грамотной математической речи.</p> <p>Уметь: соотносить разнородные явления, систематизировать их и оформлять результаты с использованием корректной математической терминологии.</p> <p>Владеть: навыками анализа, организации информации и ведения грамотной математической речи в профессиональном контексте.</p> <p>УК-1.3:</p> <p>Знать: виды информационных источников, методы научного поиска и представления</p>	<p>Эссе</p> <p>Тест</p> <p>Задания</p>	<p>Зачёт:</p> <p>Тест</p> <p>Проектная работа</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Задания</p> <p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Тест</p> <p>Задания</p>

		<p>результатов.</p> <p>Уметь: работать с информационными источниками, проводить научный поиск, оформлять и представлять результаты.</p> <p>Владеть: практическим опытом поиска, обработки и представления научной информации.</p>		
<p>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1: Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования</p> <p>ОПК-1.2: Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>ОПК-1.3: Демонстрирует наличие практического опыта теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1:</p> <p>Знать основы высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p>Уметь применять эти знания для решения задач и программирования.</p> <p>Владеть навыками работы с вычислительной техникой и программными средствами, а также математической речью.</p> <p>ОПК-1.2:</p> <p>Уметь решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>Знать методы математического анализа, моделирования и основы естественнонаучных и инженерных дисциплин.</p> <p>Владеть навыками применения этих методов для анализа и решения инженерных задач.</p> <p>ОПК-1.3:</p> <p>Иметь практический опыт теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Знать методы теоретического и экспериментального</p>	<p>Тест</p> <p>Проектная работа</p> <p>Ситуационные задания</p>	<p>Зачёт:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Тест</p> <p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Тест</p>

		<p>исследования в профессиональной сфере.</p> <p>Владеть навыками проведения таких исследований и анализа полученных результатов.</p>		
<p>ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p>	<p>ОПК-6.1: Демонстрирует знание основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования</p> <p>ОПК-6.2: Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий</p> <p>ОПК-6.3: Имеет практический опыт выполнения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий</p>	<p>ОПК-6.1: Знать основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p> <p>Уметь применять эти знания для решения задач системного анализа, оптимизации и моделирования.</p> <p>Владеть навыками использования математических методов и моделей для анализа сложных систем и принятия решений.</p> <p>ОПК-6.2: Уметь применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p>Знать методы системного анализа, моделирования и оценки эффективности и надежности информационных систем.</p> <p>Владеть навыками использования этих методов для анализа и оптимизации информационных процессов и систем.</p>	<p>Задания</p> <p>Кейс-задание</p> <p>Ситуационные задания</p>	<p>Зачёт:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Кейс-задание</p> <p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Исследовательское задание</p>

		<p>ОПК-6.3: Иметь практический опыт выполнения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий. Знать методы расчета показателей результативности информационных систем и технологий. Владеть навыками проведения таких расчетов и анализа их результатов.</p>		
--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	8
Часов по учебному плану	288
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	64
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	96
- КСР	3
самостоятельная работа	89
Промежуточная аттестация	36 Экзамен, Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них		Всего	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы		
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1. Числовые последовательности. Предел числовой	12	4	4	8	4

последовательности					
Тема 2. Предел функции в точке	12	4	4	8	4
Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная функции	12	4	4	8	4
Тема 4. Исследование функции с помощью производной	12	4	4	8	4
Тема 5. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков.	10	2	4	6	4
Тема 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Частные производные.	10	2	4	6	4
Тема 7. Первообразная и неопределенный интеграл	10	2	4	6	4
Тема 8. Методы интегрирования	12	4	4	8	4
Тема 9. Определенный интеграл и его геометрический смысл	12	4	4	8	4
Тема 10. Дифференциальные уравнения первого порядка	12	4	4	8	4
Тема 11. Дифференциальные уравнения второго порядка	12	4	4	8	4
Тема 12. Матрицы и действия над ними	10	2	4	6	4
Тема 13. Определители матриц. Методы вычисления определителей	10	2	4	6	4
Тема 14. Обратная матрица. Решение матричных уравнений	10	2	4	6	4
Тема 15. Системы линейных уравнений и методы их решения	10	2	4	6	4
Тема 16. Векторы и операции над ними.	10	2	4	6	4
Тема 17. Прямая на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Угол между прямыми.	10	2	4	6	4
Тема 18. Кривые второго порядка.	8	2	4	6	2
Тема 19. Комбинаторика	7	1	4	5	2
Тема 20. Основные подходы к интерпретации понятия вероятности случайного события	7	1	4	5	2
Тема 21. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	8	2	4	6	2
Тема 22. Повторные независимые испытания с двумя исходами. Формула Бернулли, теоремы Лапласа, формула Пуассона	8	2	4	6	2
Тема 23. Дискретные случайные величины	9	2	4	6	3
Тема 24. Непрерывные случайные величины	8	2	2	4	4
Тема 25. Статистическое оценивание. Проверка гипотез.	8	2	2	4	4
Аттестация	36				
КСР	3			3	
Итого	288	64	96	163	89

Содержание разделов и тем дисциплины

Краткое содержание тем:

Раздел 1. Дифференциальное исчисление

Тема 1. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.

Числовая последовательность. Предел числовой последовательности; свойства пределов последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Сходимость последовательности; сходящиеся и расходящиеся последовательности.

Тема 2. Предел функции в точке.

Предел функции в точке. Свойства пределов Непрерывность функции. Точки разрыва. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределённости, правило Лопиталья методы вычисления пределов. Асимптоты.

Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная функции.

Определение производной функции, геометрический смысл производной, уравнение касательной, правила дифференцирования, таблица производных элементарных функций, производная обратной функции, производная сложной функции, логарифмическая производная.

Тема 4. Исследование функции с помощью производной.

Область определения. Область значений. Исследование функции на чётность/нечётность. Исследование функции на периодичность. Асимптоты графика функции, поведение функции на бесконечности.

Нахождение точек пересечения графика с координатными осями. Нахождение промежутков монотонности и экстремумов функции. Исследование выпуклости, вогнутости и перегибов графика.

Построение графика.

Тема 5. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков.

Дифференциал функции, производные высших порядков, дифференциалы высших порядков, приближенные вычисления.

Тема 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Частные производные.

Функция двух переменных, частные производные первого порядка функции двух переменных, полный дифференциал первого порядка, полный дифференциал второго порядка, градиент функции.

РАЗДЕЛ 2. Интегральное исчисление

Тема 7. Первообразная и неопределенный интеграл.

Первообразная, неопределенный интеграл; свойства неопределенного интеграла; таблица основных интегралов.

Тема 8. Методы интегрирования

Основные методы интегрирования. Интегрирование правильной дробно-рациональной функции, интегрирование неправильной дробно-рациональной функции; метод замены, метод неопределенных коэффициентов; метод искусственного преобразования числителя.

Тема 9. Определенный интеграл и его геометрический смысл.

Определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница, вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах, методы интегрирования.

Тема 10. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка.

Тема 11. Дифференциальные уравнения второго порядка

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка

РАЗДЕЛ 3. Матрицы и системы линейных уравнений

Тема 12. Матрицы и действия над ними

Матрицы, размер матрицы, виды матриц, сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование матриц.

Тема 13. Определители матриц. Методы вычисления определителей

Свойства определителей. Преобразование определителя к треугольному виду. Правило треугольника.

Разложение определителя по i -ой строке, разложение определителя по j -ому столбцу.

Тема 14. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.

Обратная матрица, матричное уравнение. Вычисление обратной матрицы элементарными преобразованиями.

Тема 15. Системы линейных уравнений и методы их решения.

Система линейных алгебраических уравнений, прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Крамера, метод Гаусса, метод обратной матрицы.

РАЗДЕЛ 4. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Тема 16. Векторы и операции над ними.

Векторы. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Угол между векторами.

Тема 17. Прямая на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Угол между прямыми.

Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой с направляющим вектором. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости.

Тема 18. Кривые второго порядка.

Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

РАЗДЕЛ 5. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 19. Комбинаторика

Комбинаторика, методы решения комбинаторных задач, метод перебора, правило суммы, правило произведения, перестановки, размещения, сочетания.

Тема 20. Основные подходы к интерпретации понятия вероятности случайного события.

Классическая (априорная) интерпретация. Статистическая (апостериорная) интерпретация.

Геометрическая интерпретация. Аксиоматическая интерпретация

Тема 21. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Теорема сложения вероятностей для несовместных событий, теорема сложения вероятностей для совместных событий, условная вероятность, независимые события, теорема умножения для зависимых событий, теорема умножения для независимых событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Тема 22. Повторные независимые испытания с двумя исходами. Формула Бернулли, теоремы Лапласа, формула Пуассона.

Формула Бернулли, Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Формула Пуассона.

Наивероятнейшее значение числа наступления события при проведении n повторных независимых испытаний.

Тема 23. Дискретные случайные величины.

Случайная величина, дискретная случайная величина, непрерывная случайная величина, закон распределения вероятностей дискретной случайной величины, способы задания дискретной случайной величины, биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение, математическое ожидание, дисперсия, средне-квадратическое отклонение, мода, медиана, размах

Тема 24. Непрерывные случайные величины.

Непрерывная случайная величина, функция распределения, плотность распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, равномерное распределение.

Тема 25. Статистическое оценивание. Проверка гипотез.

Этапы проверки статистических гипотез. Построение критической области. Виды критической области.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Математика, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=2892>.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Эссе) для оценки сформированности компетенции УК-1:

Форма работы: эссе по истории математики

Напишите эссе, посвящённое истории развития математических идей, тесно связанных с информатикой и программированием. В работе необходимо показать, как математические открытия повлияли на формирование современных вычислительных методов, алгоритмов и технологий.

Объём работы: 2–4 страницы текста. Структура эссе должна включать введение (постановка темы и её актуальность для программирования), основную часть (исторические факты, анализ, связь с информатикой) и заключение (выводы). Необходимо использовать не менее 2–3 источников информации. Допускается использование примеров алгоритмов или идей без подробной реализации кода. Текст должен быть логичным, связным и написан грамотным научным языком.

Цель работы — сформировать понимание роли математики в развитии информатики, показать взаимосвязь математических теорий и программирования, а также развить навыки анализа и научного изложения материала.

Результатом выполнения является готовое эссе, демонстрирующее понимание исторического развития математических идей, умение связывать математику с современными ИТ-технологиями и способность грамотно излагать материал.

Темы для эссе (выбрать одну):

1. История возникновения алгоритмов и их роль в программировании
2. Развитие логики и её влияние на компьютерные науки
3. Булева алгебра как основа цифровой техники
4. История двоичной системы счисления и её применение в компьютерах
5. Развитие теории графов и её применение в информатике
6. История комбинаторики и её роль в алгоритмах
7. Развитие теории вероятностей в задачах информатики
8. История криптографии и математические методы защиты информации
9. Теория чисел и её применение в программировании
10. История возникновения теории алгоритмов
11. Машина Тьюринга и её значение для информатики
12. Развитие вычислительной математики
13. История создания первых вычислительных машин
14. Математические основы искусственного интеллекта
15. Развитие линейной алгебры и её роль в компьютерной графике
16. История матриц и их применение в программировании
17. Развитие дискретной математики и её значение для ИТ

18. Теория автоматов и её применение
19. История кодирования информации
20. Математические основы сжатия данных
21. Развитие численных методов и их применение в вычислениях
22. История оптимизационных методов в программировании
23. Математические основы машинного обучения
24. Развитие теории информации
25. История рекурсии и её применение в алгоритмах
26. Графические алгоритмы и их математическая база
27. История хеширования и структур данных
28. Развитие теории сложности алгоритмов
29. Математические основы компьютерной безопасности
30. Роль математики в развитии современных языков программирования

Критерии оценивания (оценочное средство - Эссе)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	эссе соответствует теме, раскрывает её с указанием исторических фактов и связи с информатикой, имеет логичную структуру (введение, основная часть, выводы), написано грамотным языком и опирается на источники.
не зачтено	тема не раскрыта или не соответствует заданию, отсутствует структура, допущены существенные фактические ошибки, нет связи с информатикой, текст фрагментарный или заимствован без переработки.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Что означает существование предела функции в точке?
 - A) Значение функции в точке обязательно существует
 - B) Значения функции можно сделать сколь угодно близкими к одному числу
 - C) Функция достигает максимума в точке
 - D) Функция непрерывна на всей области определения
2. В каком случае предел функции в точке не существует?
 - A) Если функция не определена в точке, но имеет одинаковое поведение с обеих сторон
 - B) Если односторонние пределы существуют, но различны
 - C) Если функция непрерывна
 - D) Если функция ограничена
3. Как связаны непрерывность функции и предел?
 - A) Непрерывность означает существование предела и совпадение его со значением функции
 - B) Непрерывность означает только существование предела
 - C) Непрерывность означает только существование значения функции
 - D) Непрерывность не связана с пределом
4. Какой геометрический смысл имеет производная в точке?
 - A) Площадь под графиком
 - B) Угол наклона касательной к графику

- C) Длина дуги графика
 - D) Координата точки
5. В каком случае функция имеет стационарную точку?
- A) Когда функция не определена
 - B) Когда касательная горизонтальна
 - C) Когда функция принимает нулевое значение
 - D) Когда функция непрерывна
6. Как интерпретировать знак производной на интервале?
- A) Он определяет выпуклость графика
 - B) Он показывает направление изменения функции
 - C) Он определяет наличие асимптоты
 - D) Он показывает область определения
7. Что можно сказать о функции, если её производная меняет знак с положительного на отрицательный?
- A) Функция имеет точку минимума
 - B) Функция имеет точку максимума
 - C) Функция не имеет экстремумов
 - D) Функция разрывна
8. Что характеризует неопределённый интеграл?
- A) Одно фиксированное значение
 - B) Множество функций, отличающихся постоянной
 - C) Только площадь под графиком
 - D) Только значение в точке
9. Каков геометрический смысл определённого интеграла?
- A) Угол наклона графика
 - B) Площадь с учётом знака между графиком и осью
 - C) Длина графика
 - D) Координата максимума
10. Что означает первообразная функции?
- A) Функция, обратная исходной
 - B) Функция, скорость изменения которой совпадает с исходной
 - C) Максимум функции
 - D) Точка разрыва
11. Что такое вертикальная асимптота графика?
- A) Прямая, которую график пересекает
 - B) Прямая, к которой график неограниченно приближается при приближении к определённому значению аргумента
 - C) Линия симметрии
 - D) Ось координат
12. Когда возникает горизонтальная асимптота?
- A) При стремлении аргумента к фиксированному числу
 - B) При неограниченном возрастании аргумента, когда функция стремится к числу
 - C) Когда функция равна нулю
 - D) Когда функция линейная
13. В чём смысл наклонной асимптоты?
- A) График совпадает с прямой
 - B) Разность между функцией и некоторой прямой стремится к нулю
 - C) Функция пересекает прямую бесконечно много раз
 - D) Функция периодическая

14. Что означает чётность функции?
- A) Симметрия относительно начала координат
 - B) Симметрия относительно вертикальной оси
 - C) Периодичность
 - D) Ограниченность
15. Что означает нечётность функции?
- A) Симметрия относительно вертикальной оси
 - B) Симметрия относительно начала координат
 - C) Отсутствие симметрии
 - D) Возрастание на всей области
16. Какая характеристика отличает линейную функцию?
- A) Постоянная скорость изменения
 - B) Наличие экстремумов
 - C) Периодичность
 - D) Ограниченность
17. Что характеризует квадратичную функцию?
- A) Наличие одной точки экстремума
 - B) Постоянство значения
 - C) Периодичность
 - D) Разрывность
18. Что означает периодичность функции?
- A) Функция имеет максимум
 - B) Значения функции повторяются через равные промежутки аргумента
 - C) Функция возрастает
 - D) Функция ограничена
19. Что такое точка разрыва функции?
- A) Точка максимума
 - B) Точка, в которой нарушается непрерывность
 - C) Точка пересечения с осью
 - D) Точка симметрии
20. Что означает возрастание функции на интервале?
- A) При увеличении аргумента значения функции не убывают
 - B) Значения функции постоянны
 - C) Функция имеет разрыв
 - D) Производная равна нулю
21. Что означает убывание функции на интервале?
- A) При увеличении аргумента значения функции не возрастают
 - B) Функция постоянна
 - C) Функция периодична
 - D) Функция не определена
22. Что характеризует экстремум функции?
- A) Точка, где функция равна нулю
 - B) Локально наибольшее или наименьшее значение
 - C) Точка разрыва
 - D) Асимптота
23. Как связаны график функции и её свойства?
- A) График не отражает свойства функции
 - B) По графику можно определить поведение функции
 - C) График показывает только значения в одной точке
 - D) График не связан с областью определения

24. Что означает ограниченность функции?
- A) Функция определена в одной точке
 - B) Значения функции не выходят за некоторые пределы
 - C) Функция непрерывна
 - D) Функция линейная
25. Как интерпретируется поведение функции при стремлении аргумента к бесконечности?
- A) Это не имеет смысла
 - B) Это позволяет исследовать асимптотическое поведение
 - C) Это определяет только значение функции в нуле
 - D) Это связано только с производной
26. Что называется случайным событием?
- A) Событие, которое обязательно происходит
 - B) Событие, которое невозможно
 - C) Событие, исход которого заранее не определён однозначно
 - D) Событие, имеющее максимальную вероятность
27. Что означает вероятность события?
- A) Число возможных исходов
 - B) Мера возможности наступления события
 - C) Количество экспериментов
 - D) Среднее значение результатов
28. Какие события называются несовместимыми?
- A) События, происходящие одновременно всегда
 - B) События, которые не могут произойти одновременно
 - C) События с одинаковой вероятностью
 - D) Независимые события
29. Какие события называются независимыми?
- A) Наступление одного не влияет на вероятность другого
 - B) События не могут происходить вместе
 - C) События всегда происходят вместе
 - D) События невозможны
30. Что означает полная группа событий?
- A) События с нулевой вероятностью
 - B) События, покрывающие все возможные исходы эксперимента
 - C) Только два противоположных события
 - D) События с одинаковой вероятностью

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. Что обозначает ранг матрицы?
 - A) Максимальное число линейно независимых строк или столбцов
 - B) Сумму всех элементов матрицы
 - C) Количество нулевых элементов
 - D) Размерность квадратной матрицы
2. Когда система линейных уравнений совместна?
 - A) Если существует хотя бы одно решение
 - B) Если решений нет

- C) Если число уравнений больше числа переменных
 - D) Если матрица нулевая
3. Как определить, что векторы линейно зависимы?
- A) Один вектор можно представить через комбинацию других
 - B) Они все перпендикулярны
 - C) Они равны нулю
 - D) Они имеют одинаковую длину
4. Что такое обратная матрица?
- A) Матрица, при умножении на которую исходная даёт единичную
 - B) Матрица, полученная транспонированием
 - C) Матрица, содержащая только нули
 - D) Матрица с отрицательными элементами
5. Что показывает определитель квадратной матрицы?
- A) Область объёма параллелепипеда, образованного строками или столбцами
 - B) Сумму всех элементов
 - C) Длину диагонали
 - D) Количество ненулевых элементов
6. Когда система линейных уравнений имеет единственное решение?
- A) Если определитель матрицы коэффициентов не равен нулю
 - B) Если определитель равен нулю
 - C) Если матрица нулевая
 - D) Если векторы зависимы
7. Что такое модель в математическом моделировании?
- A) Абстрактное или упрощённое представление реальной системы
 - B) Точная копия системы
 - C) Только график функции
 - D) Статистическая таблица
8. Зачем проводят валидацию модели?
- A) Чтобы проверить соответствие модели реальной системе
 - B) Чтобы посчитать среднее значение
 - C) Чтобы построить график
 - D) Чтобы уменьшить размер матрицы
9. Какой результат даёт численное моделирование?
- A) Приближённое решение задачи
 - B) Только график
 - C) Точное решение
 - D) Пустой результат
10. Что означает «статистическая выборка»?
- A) Часть генеральной совокупности, выбранная для анализа
 - B) Вся совокупность данных
 - C) Произвольный набор чисел
 - D) Только среднее значение
11. Что такое среднее арифметическое?
- A) Сумма всех значений, делённая на их количество
 - B) Максимальное значение
 - C) Минимальное значение
 - D) Произведение всех значений
12. Что показывает дисперсия данных?
- A) Насколько значения отклоняются от среднего
 - B) Среднее значение

- C) Медиану
 - D) Количество элементов
13. Как интерпретировать стандартное отклонение?
- A) Среднее отклонение значений от среднего
 - B) Минимальное значение
 - C) Максимальное значение
 - D) Сумму значений
14. Что такое корреляция между двумя переменными?
- A) Степень линейной взаимосвязи между ними
 - B) Разность значений
 - C) Сумма значений
 - D) Случайность
15. Что означает положительная корреляция?
- A) Когда одна переменная увеличивается, другая тоже увеличивается
 - B) Когда одна увеличивается, другая уменьшается
 - C) Переменные не связаны
 - D) Переменные одинаковы
16. Что такое мода в статистике?
- A) Наиболее часто встречающееся значение
 - B) Среднее значение
 - C) Минимальное значение
 - D) Максимальное значение
17. Что такое медиана?
- A) Центральное значение, делящее данные на две равные части
 - B) Наименьшее значение
 - C) Наибольшее значение
 - D) Сумма значений
18. Что показывает коэффициент детерминации в моделировании?
- A) Насколько модель объясняет изменчивость данных
 - B) Среднее значение
 - C) Минимальное значение
 - D) Количество переменных
19. Когда матрица называется симметричной?
- A) Если она равна своей транспонированной
 - B) Если все элементы положительные
 - C) Если определитель равен нулю
 - D) Если она квадратная
20. Что такое транспонированная матрица?
- A) Матрица, в которой строки заменены на столбцы
 - B) Матрица с отрицательными элементами
 - C) Матрица с нулями
 - D) Единичная матрица
21. Что такое ранжирование данных?
- A) Упорядочивание данных по возрастанию или убыванию
 - B) Суммирование данных
 - C) Вычисление среднего
 - D) Построение графика
22. Что означает «нормализация данных»?
- A) Преобразование данных к единой шкале
 - B) Суммирование данных

- С) Выборка данных
 Д) Удаление данных
23. Какой критерий используется для проверки гипотезы?
 А) Статистическая мера, позволяющая сравнивать данные с ожиданиями
 В) Среднее значение
 С) Минимальное значение
 Д) График функции
24. Что такое линейная комбинация векторов?
 А) Сумма векторов, умноженных на коэффициенты
 В) Разность векторов
 С) Перемножение векторов
 Д) Только один вектор
25. Что показывает условная вероятность?
 А) Вероятность события при условии наступления другого события
 В) Вероятность любого события
 С) Сумму вероятностей
 Д) Произведение вероятностей
26. Что такое норма вектора?
 А) Длина или размер вектора
 В) Произведение его координат
 С) Сумма его координат
 Д) Определитель
27. Что означает «разброс данных»?
 А) Насколько значения распределены вокруг среднего
 В) Минимальное значение
 С) Среднее значение
 Д) Мода
28. Когда система линейных уравнений несовместна?
 А) Если решений нет
 В) Если есть одно решение
 С) Если есть бесконечно много решений
 Д) Если все коэффициенты равны нулю
29. Что показывает ковариация двух переменных?
 А) Направление совместного изменения переменных
 В) Среднее значение
 С) Медиану
 Д) Моду
30. Что такое диагональная матрица?
 А) Квадратная матрица, у которой все элементы вне главной диагонали равны нулю
 В) Матрица с единицами
 С) Любая квадратная матрица
 Д) Симметричная матрица

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	28–30 правильных ответов: продемонстрировано полное и глубокое понимание теоретического материала, отсутствуют ошибки.
отлично	25–27 правильных ответов: высокий уровень понимания, допущены

Оценка	Критерии оценивания
	единичные неточности.
очень хорошо	22–24 правильных ответа: материал в целом усвоен, есть незначительные пробелы.
хорошо	18–21 правильный ответ: базовые понятия усвоены, но имеются заметные ошибки и неточности.
удовлетворительно	14–17 правильных ответов: минимально достаточный уровень понимания, знания фрагментарны.
неудовлетворительно	10–13 правильных ответов: существенные пробелы в знаниях, материал усвоен слабо.
плохо	менее 10 правильных ответов: отсутствие понимания ключевых понятий и теоретических основ.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(5x)}{x}$
2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(3x)}{x^2}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 5x}{x^3 - x + 1}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$
5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^x$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan(4x)}{x}$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+2x} - 1}{x}$
8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(x)}{x}$
9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^{\frac{x}{2}}(x)}{x^2}$
10. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^5 - 1}{x - 1}$
11. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^x}{x}$
12. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - x}{2x^2 + 5x + 1}$
13. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x}$
14. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}$
15. $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\sqrt{x^2 + 1} - x)$
16. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan^2(x)}{x}$
17. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{x+3}\right)^x$
18. $\lim_{x \rightarrow 0^+} x \ln(x)$
19. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{\sin(x)}\right)$
20. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(x)}{x-1}$

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	решение корректное, логика верна.
не зачтено	решение корректное, логика верна.

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Кейс-задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-6:

Кейс-задание: Оптимизация работы кафе с помощью математического моделирования

Вы работаете аналитиком в небольшом кафе, которое хочет увеличить прибыль и снизить затраты. Вам необходимо построить простую математическую модель работы кафе и предложить оптимальные решения.

Сценарий:

- Кафе работает 8 часов в день.
- В среднем за час приходят от 5 до 20 посетителей (вариация случайная).
- Каждый посетитель заказывает один из трех видов напитков: кофе, чай, смузи.
- Себестоимость напитка и его цена известны:
 - Кофе: себестоимость 50 ₽, цена 150 ₽
 - Чай: себестоимость 30 ₽, цена 100 ₽
 - Смузи: себестоимость 70 ₽, цена 200 ₽
- Сотрудники кафе могут обслуживать максимум 10 клиентов в час.

Задачи:

1. Постройте модель притока клиентов и распределения заказов по напиткам.
2. Смоделируйте доход и затраты кафе за день с использованием случайных данных.
3. Определите, при каком количестве клиентов или комбинации напитков прибыль будет максимальной.
4. Предложите рекомендации по оптимизации работы кафе (например, изменение ассортимента, времени работы, найму персонала).

Дополнительно:

- Реализацию моделирования можно выполнить в Excel или на Python.
- Можно учитывать случайность (например, генератор случайных чисел для количества посетителей и заказов).

Критерии оценивания (оценочное средство - Кейс-задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент построил математическую модель задачи. Провел расчеты или имитацию по модели. Сделал логичный вывод на основе расчетов.
не зачтено	Модель не построена или построена неправильно. Расчеты отсутствуют или некорректны. Выводы отсутствуют или не соответствуют задаче.

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Ситуационные задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. Производство и оптимизация

Фабрика выпускает два вида игрушек: роботы и куклы. Каждый робот требует 3 часа работы станка, каждая кукла — 2 часа. В месяц доступно 240 часов работы станка. Фабрика хочет произвести 60 игрушек, но при этом прибыль с робота — 150 рублей, а с куклы — 100 рублей. Сколько роботов и сколько кукол следует произвести, чтобы прибыль была максимальной, если все игрушки должны быть произведены?

2. Статистика и качество

На склад поступила партия из 200 телефонов. Проверка показала, что 15 телефонов с дефектом. Компания хочет отобрать случайно 10 телефонов для дополнительного тестирования. Какова вероятность того, что среди выбранных телефонов окажется хотя бы один с дефектом?

3. Маркетинг и прогнозирование

Интернет-магазин продаёт два товара: наушники и зарядные устройства. В первый месяц продано 120 наушников и 80 зарядок. На основе продаж магазин прогнозирует рост на 20% для наушников и на 50% для зарядок в следующем месяце. Как изменится общее количество продаж и какой товар принесёт больше прибыли, если прибыль с наушников 500 рублей, с зарядок 300 рублей?

4. Логистика и транспорт

Компания доставляет посылки двумя грузовиками. Первый грузовик перевозит 40 посылок за 5 часов, второй — 30 посылок за 4 часа. За один день нужно перевезти 200 посылок. Как распределить работу между грузовиками, чтобы они оба закончили примерно одновременно?

5. Финансовое моделирование

Студент откладывает деньги на новый ноутбук. В первый месяц он положил 5000 рублей на счет. Каждый следующий месяц он увеличивает сумму на 20% от предыдущей. Через сколько месяцев он накопит хотя бы 20 000 рублей?

6. Производственная логика

На заводе есть три линии для упаковки товаров. Первая линия упаковывает 60 коробок за час, вторая — 40, третья — 30. Заказ состоит из 500 коробок. Как распределить работу между линиями, если время должно быть минимальным, и сколько часов займёт выполнение заказа?

7. Статистика и демография

В классе 30 студентов. Средний рост всех студентов — 170 см. Среди них 10 студентов имеют рост 160 см. Каков средний рост остальных студентов, чтобы общий средний рост остался 170 см?

8. Экологическое моделирование

В озеро ежедневно сбрасывается 500 литров сточных вод, а естественная фильтрация уменьшает загрязнение на 10% от общего объёма в озере. Если изначально озеро чистое и его объём 100 000 литров, через сколько дней концентрация загрязнения достигнет 5% от объёма озера?

9. Продажи и прибыль

Магазин продаёт три вида напитков: чай, кофе и сок. В понедельник продано 30 чайных пакетов, 50 кофе и 20 сока. Стоимость закупки — 30, 50 и 40 рублей соответственно, продажная цена — 50, 80 и 70 рублей. Определите общую прибыль магазина за день и какой напиток принес больше всего дохода.

10. Проектирование и ресурсы

Студенческий проект требует работы трёх групп: разработка интерфейса, алгоритмы и тестирование. Первая группа завершает 20% работы за 2 дня, вторая — 30% за 3 дня, третья — 25% за 2 дня. Проект должен быть завершён через 10 дней. Как распределить ресурсы, чтобы проект был готов вовремя, учитывая, что каждая группа может работать только целыми днями и нельзя оставить работу на последние сутки?

5.1.7 Типовые задания (оценочное средство - Ситуационные задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-6:

1. Производство и оптимизация

Фабрика производит три вида принтеров. Каждый принтер требует разное время сборки: первый — 5 часов, второй — 3 часа, третий — 4 часа. В месяц доступно 600 часов работы. Фабрика хочет собрать 150 принтеров, при этом прибыль с первого — 1000 рублей, второго — 700, третьего — 900. Сколько принтеров каждого типа следует собрать, чтобы прибыль была максимальной?

2. Статистика и вероятность

В партии из 500 деталей 20 бракованных. Контролёр выбирает 15 деталей случайно. Какова вероятность того, что ровно 2 из них окажутся бракованными?

3. Прогнозирование продаж

Магазин продаёт ноутбуки и планшеты. В прошлом месяце продано 120 ноутбуков и 80 планшетов. На основе статистики ожидается рост продаж на 15% для ноутбуков и 30% для планшетов. Определите, сколько единиц каждого товара будет продано и какой товар принесёт больше прибыли, если прибыль с ноутбука 5000 рублей, с планшета 3000 рублей.

4. Транспортная логистика

Два грузовика перевозят посылки. Первый грузовик перевозит 50 посылок за 5 часов, второй — 60 посылок за 6 часов. Нужно доставить 300 посылок в один день. Как распределить работу, чтобы оба грузовика закончили одновременно?

5. Финансовое моделирование

Студент откладывает на стажировку. Первый месяц он положил 8000 рублей, каждый последующий месяц добавляет 15% от предыдущей суммы. Через сколько месяцев сумма достигнет 25 000 рублей?

6. Производственная логика

Завод упаковывает коробки тремя линиями: первая — 70 коробок в час, вторая — 50, третья — 40. Заказ — 600 коробок. Как распределить работу между линиями, чтобы время работы было минимальным?

7. Демография и среднее

В группе 40 студентов средний рост — 172 см. Среди них 12 студентов имеют рост 160 см. Какой средний рост остальных студентов, чтобы общий средний рост остался 172 см?

8. Экологическое моделирование

Озеро содержит 200 000 литров воды. Каждый день в него сбрасывается 1000 литров загрязнённых вод, а фильтрация уменьшает загрязнение на 5% от общего объёма. Через сколько дней концентрация загрязнения достигнет 4% от объёма озера?

9. Продажи и прибыль

Магазин продаёт чай, кофе и сок. В понедельник продано 50 чайных пакетов, 40 кофе и 30 сока. Закупка стоит 30, 50 и 40 рублей, продажа — 60, 90 и 70 рублей соответственно. Определите общую прибыль и какой напиток принес больше дохода.

10. Проектирование и ресурсы

Проект требует работы трёх групп: интерфейс, алгоритмы и тестирование. Первая группа завершает 25% работы за 2 дня, вторая — 35% за 3 дня, третья — 30% за 2 дня. Проект нужно завершить за 8 дней. Как распределить работу, чтобы завершить проект вовремя?

11. Интернет-маркетинг

Сайт получает 5000 посетителей в день. Из них 60% просматривают страницу товара, 25% добавляют товар в корзину, 10% совершают покупку. Сколько людей в среднем совершают покупку в неделю (7 дней)?

12. Моделирование запасов

Склад хранит 1000 единиц товара. Каждую неделю расходуется 150 единиц. Поступления товара происходят каждые 3 недели по 400 единиц. Сколько недель пройдёт до того, как запас снизится ниже 200 единиц?

13. Вероятность и контроль качества

В партии из 1000 деталей 50 дефектные. Контролёр выбирает 20 деталей. Какова вероятность, что будет выбрано больше 3 дефектных деталей?

14. Транспорт и скорость

Поезд проходит 360 км. Первые 120 км он двигался со скоростью 60 км/ч, следующие 180 км — 80 км/ч, последние 60 км — 40 км/ч. Какова средняя скорость поезда на всём пути?

15. Производственная эффективность

Три работника собирают комплектующие: первый — 40 деталей в час, второй — 50, третий — 30. Заказ — 360 деталей. Как распределить работу, чтобы закончить за минимальное время, если рабочий день 8 часов?

16. Бюджет и распределение

Студенческая организация имеет 50 000 рублей на три мероприятия. Первое мероприятие требует 15 000, второе — 20 000, третье — 10 000. Остаток планируется потратить на непредвиденные расходы. Сколько денег остаётся на непредвиденные расходы, если каждое мероприятие прошло по плану и были потрачены все выделенные суммы?

17. Прогнозирование потребления энергии

Завод потребляет 5000 кВт/ч в день. Каждый день потребление увеличивается на 2% по сравнению с предыдущим днём. Сколько энергии будет потреблено за неделю?

18. Статистика экзаменов

В классе 35 студентов. Средний балл по экзамену — 78. Если два студента сдали экзамен на 95 и 100 баллов, средний увеличился до 79. Сколько студентов было изначально в классе?

19. Продажи и маркетинг

Компания продаёт три вида подписок: базовая — 100 клиентов, стандартная — 60, премиум — 40. В следующем месяце ожидается рост на 10%, 20% и 25% соответственно. Определите новое количество клиентов по каждому типу подписки и общий рост.

20. Проектирование ресурсов

Проект разработки приложения требует: 200 часов программистов, 150 часов тестировщиков и 100 часов дизайнеров. В команде 4 программиста, 3 тестировщика и 2 дизайнера. Если каждый работает по 8 часов в день, сколько дней потребуется на завершение проекта, если работа распределяется равномерно?

Критерии оценивания (оценочное средство - Ситуационные задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Задание полностью решено, все числовые данные учтены. Решение логичное и последовательное, можно проследить ход мысли. Ответы обоснованы, расчёты корректны, результаты правдоподобны. В текстовых задачах учтены все условия, включая распределение ресурсов, проценты, время или прибыль.
не зачтено	Решение не завершено, отсутствует окончательный ответ. В расчётах есть явные ошибки или игнорируются важные числовые данные. Логика решения непонятна, шаги несвязаны друг с другом. В текстовых задачах не учтены ключевые условия задачи, например распределение или ограничения.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			

достижения							
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»

	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1

- Как можно определить, что функция имеет асимптотическое поведение, не вычисляя предела в точке?
 - По изменению наклона графика
 - По знаку производной
 - По разрыву функции
 - По значению функции в нуле
- Как связаны производная и монотонность функции на интервале?
 - Функция возрастает, если производная положительна на всём интервале
 - Функция возрастает, если производная отрицательна
 - Производная не влияет на монотонность
 - Функция всегда убывает при положительной производной
- Что можно сказать о точке перегиба графика функции?
 - Там производная равна нулю
 - Там меняется знак второй производной
 - Там обязательно экстремум
 - Там график имеет вертикальную асимптоту
- Какая связь между непрерывностью функции и существованием производной?
 - Если функция непрерывна, она обязательно дифференцируема
 - Дифференцируемость функции гарантирует непрерывность
 - Непрерывность и дифференцируемость независимы
 - Функция дифференцируема только при наличии асимптот
- Если функция ограничена на интервале, что это гарантирует о её интеграле на этом интервале?
 - Интеграл всегда существует
 - Интеграл может не существовать
 - Интеграл равен нулю
 - Функция не имеет экстремумов
- Что показывает изменение знака производной второй степени функции?
 - Появление асимптоты
 - Изменение направления кривизны графика
 - Наличие горизонтальной асимптоты
 - Константность функции

7. Если график функции пересекает горизонтальную асимптоту, что это значит?
- A) Ошибка построения графика
 - B) Возможность пересечения несколько раз
 - C) Функция не имеет предела
 - D) Производная равна нулю
8. Что характеризует поведение функции при стремлении аргумента к точке разрыва вертикальной асимптоты?
- A) Значения функции остаются ограниченными
 - B) Значения функции стремятся к бесконечности
 - C) Функция пересекает ось
 - D) Функция становится периодической
9. Как можно определить экстремум функции без вычисления производной?
- A) По графику и локальной максимальной или минимальной точке
 - B) По значению функции в нуле
 - C) По наличию асимптоты
 - D) Экстремум всегда совпадает с точкой перегиба
10. Что характеризует гладкую функцию?
- A) Функция непрерывна и имеет непрерывную производную
 - B) Функция ограничена
 - C) Функция имеет только экстремумы
 - D) Функция всегда возрастает
11. Что означает, если интеграл функции положителен на интервале?
- A) Функция положительна на всём интервале
 - B) Площадь под графиком выше оси больше, чем под осью
 - C) Функция растёт
 - D) Функция имеет экстремум
12. Какая связь между знаком интеграла и поведением функции?
- A) Положительный интеграл гарантирует монотонное возрастание
 - B) Интеграл показывает суммарное накопление значений, учитывая знаки
 - C) Интеграл равен производной
 - D) Интеграл равен нулю при отсутствии экстремумов
13. Как можно определить независимость двух событий на практике?
- A) Если знание о наступлении одного не меняет вероятность другого
 - B) Если события несовместимы
 - C) Если события равновероятны
 - D) Если сумма вероятностей равна единице
14. Что можно сказать о функции с одинаковыми односторонними пределами в точке?
- A) Она обязательно непрерывна в точке
 - B) Она имеет разрыв
 - C) Производная равна нулю
 - D) Функция ограничена
15. Как влияет наличие горизонтальной асимптоты на предел функции при бесконечно большом аргументе?
- A) Предел совпадает с уравнением асимптоты
 - B) Предел не существует
 - C) Производная функции равна нулю
 - D) Функция не имеет экстремумов
16. Что означает, если производная функции существует, но не определена в некоторой точке?
- A) Там разрыв первой производной
 - B) Там вертикальная асимптота

- C) Там точка перегиба
D) Там интеграл равен нулю
17. Что можно сказать о функции, если её график симметричен относительно начала координат?
A) Функция нечётная
B) Функция чётная
C) Функция линейная
D) Функция ограничена
18. Как определить, что два события являются полными противоположностями?
A) Они несовместимы и составляют полную группу событий
B) Они независимы
C) Они имеют одинаковую вероятность
D) Они равны
19. Если функция строго возрастает на интервале, что можно сказать о её производной?
A) Она положительна на всём интервале
B) Она отрицательна
C) Может менять знак
D) Равна нулю
20. Что можно утверждать о функции с постоянной производной?
A) Она линейная
B) Она квадратичная
C) Она периодическая
D) Она ограничена
21. Когда функция не имеет экстремумов?
A) Когда производная не равна нулю и не меняет знак
B) Когда производная равна нулю
C) Когда график ограничен
D) Когда функция чётная
22. Что показывает знак определённого интеграла, если функция меняет знак на интервале?
A) Суммарное «накопленное» значение функции с учётом положительных и отрицательных частей
B) Только положительные значения
C) Только отрицательные значения
D) Производная функции
23. Какое условие делает вертикальную асимптоту «односторонней»?
A) Разные односторонние пределы
B) Предел совпадает с функцией
C) Производная равна нулю
D) Функция ограничена
24. Что можно сказать о вероятности суммы несовместимых событий?
A) Она равна сумме вероятностей каждого события
B) Она всегда меньше каждой вероятности
C) Она равна произведению вероятностей
D) Она равна единице
25. Что можно утверждать о функции, имеющей только конечное число экстремумов?
A) Она ограничена по колебаниям
B) Она периодическая
C) Она всегда линейная
D) Она имеет вертикальные асимптоты
26. Как определить, что функция имеет точку перегиба, если известно только график?
A) Изменение кривизны графика

- В) Наличие экстремума
 - С) Наличие асимптоты
 - Д) Значение функции в нуле
27. Что означает «событие с вероятностью ноль» в практическом смысле?
- А) Оно практически невозможно, но может произойти в теории
 - В) Оно обязательно произойдет
 - С) Оно гарантированно не произойдет
 - Д) Оно равновероятно
28. Какой признак указывает на наличие наклонной асимптоты у функции?
- А) Разность функции и некоторой прямой стремится к нулю при больших аргументах
 - В) Производная равна нулю
 - С) Функция ограничена
 - Д) Предел функции равен нулю
29. Когда функция называется ограниченной снизу и сверху?
- А) Значения функции не превышают и не опускаются ниже определённых чисел
 - В) Функция постоянна
 - С) Функция линейна
 - Д) Производная всегда положительна
30. Как можно проверить независимость двух событий с помощью вероятностей?
- А) Если вероятность их совместного наступления равна произведению индивидуальных вероятностей
 - В) Если сумма вероятностей равна единице
 - С) Если события несовместимы
 - Д) Если вероятность одного события равна нулю

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Что такое математическая модель?
 - А) Абстрактное представление реальной системы
 - В) Любой график
 - С) Статистическая таблица
 - Д) Произвольная формула
2. Зачем нужно упрощать реальные системы при моделировании?
 - А) Чтобы сделать их решаемыми и анализируемыми
 - В) Чтобы получить точный результат
 - С) Чтобы уменьшить данные
 - Д) Чтобы построить график
3. Что такое экспериментальное моделирование?
 - А) Проведение наблюдений или экспериментов для проверки модели
 - В) Использование только теории
 - С) Составление таблицы
 - Д) Использование статистики
4. Что показывает предельное поведение функции?
 - А) К чему стремятся значения функции при больших аргументах или вблизи точки
 - В) Максимальное значение функции
 - С) Минимальное значение функции
 - Д) Сумму значений функции
5. Что такое случайная величина?
 - А) Числовой результат случайного события
 - В) Фиксированное число

- C) Произвольная формула
 - D) Среднее значение
6. Что показывает вероятность события?
- A) Насколько вероятно его наступление
 - B) Точное число случаев
 - C) Среднее значение данных
 - D) Количество элементов
7. Что такое генеральная совокупность?
- A) Полный набор всех объектов, к которым относится исследование
 - B) Частичная выборка
 - C) Случайные значения
 - D) Только средние значения
8. Что такое выборочная совокупность?
- A) Подмножество генеральной совокупности, выбранное для анализа
 - B) Все данные
 - C) Минимальные значения
 - D) Только медианы
9. Что такое математическая статистика?
- A) Раздел математики, изучающий сбор, обработку и анализ данных
 - B) Раздел анализа функций
 - C) Раздел геометрии
 - D) Раздел алгебры
10. Как проверяют адекватность модели?
- A) Сравнивают результаты модели с реальными данными
 - B) Считают среднее значение
 - C) Строят график
 - D) Измеряют дисперсию
11. Что такое функция распределения вероятностей?
- A) Функция, показывающая вероятность того, что случайная величина примет значение меньше или равно заданному
 - B) Функция среднего
 - C) Функция максимума
 - D) Сумма всех значений
12. Что показывает дисперсия?
- A) Разброс данных относительно среднего
 - B) Среднее значение
 - C) Медиану
 - D) Моду
13. Что такое модель линейной регрессии?
- A) Модель, описывающая зависимость между переменными с помощью прямой линии
 - B) Любая графическая зависимость
 - C) Периодическая модель
 - D) Модель для дискретных событий
14. Что показывает коэффициент корреляции?
- A) Степень и направление линейной связи между двумя переменными
 - B) Разброс данных
 - C) Среднее значение
 - D) Моду
15. Что означает отрицательная корреляция?
- A) Когда увеличение одной переменной связано с уменьшением другой

- B) Когда обе увеличиваются
 - C) Когда переменные независимы
 - D) Когда данные одинаковы
16. Как можно определить, что предельное значение функции существует?
- A) Если левосторонний и правосторонний пределы совпадают
 - B) Если производная равна нулю
 - C) Если функция ограничена
 - D) Если график пересекает ось
17. Что такое метод Монте-Карло?
- A) Метод численного моделирования с использованием случайных чисел
 - B) Метод точного вычисления
 - C) Метод интегрирования
 - D) Метод нахождения пределов
18. Что такое центральная предельная теорема?
- A) Теорема о том, что средние выборки при большом числе наблюдений распределены нормально
 - B) Теорема о максимуме функции
 - C) Теорема о дисперсии
 - D) Теорема о вероятности нуля
19. Что такое гипотеза в статистике?
- A) Предположение о свойствах генеральной совокупности
 - B) Среднее значение данных
 - C) Произвольная формула
 - D) Определитель матрицы
20. Как оценивают параметр генеральной совокупности?
- A) С помощью статистик выборки
 - B) По максимальному значению
 - C) По минимальному значению
 - D) С помощью графика
21. Что такое доверительный интервал?
- A) Интервал, в котором с заданной вероятностью находится параметр генеральной совокупности
 - B) Любой интервал
 - C) Разброс данных
 - D) Сумма значений
22. Что такое нормальное распределение?
- A) Симметричное распределение с колоколообразной кривой
 - B) Любое распределение
 - C) Линейная зависимость
 - D) Дискретная таблица
23. Как проверяют адекватность статистической модели?
- A) Сравнивают прогнозы модели с реальными наблюдениями
 - B) Считают только среднее
 - C) Строят график
 - D) Считают дисперсию
24. Что такое математическое ожидание случайной величины?
- A) Среднее значение её возможных результатов с учётом вероятностей
 - B) Минимальное значение
 - C) Медиана
 - D) Мода

25. Что такое выборочная дисперсия?
- A) Мера разброса данных в выборке относительно её среднего
 - B) Среднее значение
 - C) Максимум данных
 - D) Минимум данных
26. Что показывает коэффициент вариации?
- A) Относительный разброс данных, выраженный в процентах
 - B) Среднее значение
 - C) Минимальное значение
 - D) Максимальное значение
27. Что такое интегральное моделирование?
- A) Метод объединения нескольких моделей для комплексного анализа системы
 - B) Метод точного решения
 - C) Метод дискретизации
 - D) Метод случайных чисел
28. Что такое качественные данные?
- A) Данные, выраженные словами, категориями или характеристиками
 - B) Числовые данные
 - C) Средние значения
 - D) Дисперсия
29. Что такое количественные данные?
- A) Данные, выраженные числами и измеряемые количественно
 - B) Слова и категории
 - C) Описание графика
 - D) Модели
30. Что такое численный метод решения задачи?
- A) Метод, дающий приближённый результат с помощью вычислений
 - B) Метод, дающий точный результат
 - C) Метод построения графика
 - D) Метод описания слов

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	студент ответил правильно на большинство вопросов (например, 18–30 из 30), демонстрируя понимание основных понятий и закономерностей курса.
не зачтено	студент допустил множество ошибок (например, менее 18 правильных ответов), не показав достаточного понимания теории.

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Что такое дифференциальное уравнение?
- A) Уравнение, содержащее производные неизвестной функции
 - B) Уравнение без производных
 - C) Любое алгебраическое уравнение
 - D) Только линейное уравнение

2. Что означает порядок дифференциального уравнения?
 - A) Наибольшая степень производной, входящей в уравнение
 - B) Количество переменных
 - C) Количество решений
 - D) Размер матрицы коэффициентов
3. Что называется решением дифференциального уравнения?
 - A) Функция, которая при подстановке удовлетворяет уравнению
 - B) Любая функция
 - C) Константа
 - D) Производная функции
4. Что такое общее решение дифференциального уравнения?
 - A) Семейство функций, содержащее все возможные решения
 - B) Одно конкретное решение
 - C) Только линейное решение
 - D) Решение с нулевой производной
5. Что называется частным решением?
 - A) Конкретная функция, удовлетворяющая уравнению при заданных условиях
 - B) Любое решение
 - C) Решение без констант
 - D) Решение для нулевой функции
6. Как классифицируются дифференциальные уравнения по типу?
 - A) Линейные и нелинейные
 - B) Только линейные
 - C) Только нелинейные
 - D) Только частные
7. Что означает «линейное дифференциальное уравнение»?
 - A) Уравнение, в котором неизвестная функция и её производные входят линейно
 - B) Уравнение с константой
 - C) Уравнение с квадратичной зависимостью
 - D) Уравнение без производных
8. Что такое автономное дифференциальное уравнение?
 - A) Уравнение, где производная зависит только от функции, а не от независимой переменной
 - B) Уравнение без производной
 - C) Уравнение с постоянным решением
 - D) Линейное уравнение
9. Что такое система дифференциальных уравнений?
 - A) Несколько дифференциальных уравнений с общими неизвестными функциями
 - B) Одно уравнение
 - C) Любая алгебраическая система
 - D) Только линейные уравнения
10. Что такое начальная задача для дифференциального уравнения?
 - A) Задача, где кроме уравнения задаются значения функции и её производных в конкретной точке
 - B) Задача без условий
 - C) Только линейная задача
 - D) Решение уравнения графически
11. Что показывает существование и единственность решения?
 - A) В каких условиях дифференциальное уравнение имеет одно решение для заданных начальных данных
 - B) Сколько решений существует

- C) Что уравнение линейное
 - D) Что решение не существует
12. Что такое разделяющееся переменные уравнение?
- A) Уравнение, которое можно записать так, чтобы все члены с функцией были с одной стороны, а с независимой переменной — с другой
 - B) Любое линейное уравнение
 - C) Уравнение с постоянными
 - D) Уравнение без производной
13. Что такое характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами?
- A) Алгебраическое уравнение, корни которого помогают найти общее решение
 - B) Производная решения
 - C) Начальное условие
 - D) Уравнение без решения
14. Что такое устойчивое решение дифференциального уравнения?
- A) Решение, к которому стремятся другие решения при изменении начальных условий
 - B) Решение, которое растёт бесконечно
 - C) Любое решение
 - D) Решение с нулевой производной
15. Что такое уравнение в частных производных?
- A) Уравнение, содержащее производные функции нескольких переменных
 - B) Уравнение одной переменной
 - C) Линейное уравнение
 - D) Уравнение без производной
16. Что означает «однородное дифференциальное уравнение»?
- A) Уравнение, в котором отсутствует свободный член или правая часть равна нулю
 - B) Уравнение с константой
 - C) Уравнение с переменной
 - D) Решение линейное
17. Что такое интегрирующий множитель?
- A) Функция, с помощью которой нелинейное или линейное уравнение приводят к виду, интегрируемому напрямую
 - B) Константа решения
 - C) Производная функции
 - D) Сумма переменных
18. Что такое линейная комбинация решений линейного уравнения?
- A) Любая сумма решений, умноженных на константы, также является решением
 - B) Произведение решений
 - C) Только одно решение
 - D) Уравнение без решения
19. Что такое особое решение нелинейного уравнения?
- A) Решение, которое не входит в семейство общих решений
 - B) Решение из общего семейства
 - C) Решение с нулевой производной
 - D) Линейное решение
20. Что показывает фазовый портрет дифференциального уравнения?
- A) Геометрическое представление направления и поведения решений в пространстве переменных
 - B) График функции

- C) Таблицу значений
- D) Производную функции

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Что такое условная вероятность?
 - A) Вероятность события при условии, что другое событие уже произошло
 - B) Вероятность события без условий
 - C) Сумма вероятностей двух событий
 - D) Произведение вероятностей
2. Когда два события называются независимыми?
 - A) Если вероятность их совместного наступления равна произведению вероятностей
 - B) Если они не происходят одновременно
 - C) Если они всегда происходят вместе
 - D) Если их вероятность равна нулю
3. Что такое совместная вероятность двух событий?
 - A) Вероятность того, что оба события произойдут одновременно
 - B) Сумма вероятностей событий
 - C) Разность вероятностей событий
 - D) Произведение вероятностей только для независимых событий
4. Что такое полная группа событий?
 - A) Совокупность событий, которые покрывают всё пространство и не пересекаются
 - B) Любая группа событий
 - C) Только независимые события
 - D) Только события с вероятностью 1
5. Что показывает формула Байеса?
 - A) Вероятность события с учётом новой информации
 - B) Среднее значение случайной величины
 - C) Разброс данных
 - D) Максимум вероятности
6. Что такое дискретная случайная величина?
 - A) Величина, принимающая отдельные, конкретные значения
 - B) Величина, принимающая любые значения на интервале
 - C) Среднее значение выборки
 - D) Медиана данных
7. Что такое непрерывная случайная величина?
 - A) Величина, которая может принимать любое значение на заданном интервале
 - B) Величина с конечным числом значений
 - C) Сумма вероятностей
 - D) Только целые значения
8. Что такое математическое ожидание случайной величины?
 - A) Среднее значение возможных исходов с учётом их вероятностей
 - B) Минимальное значение
 - C) Мода
 - D) Максимальное значение
9. Что такое дисперсия случайной величины?
 - A) Мера разброса значений относительно математического ожидания
 - B) Среднее значение
 - C) Мода
 - D) Медиана

10. Что показывает коэффициент корреляции между двумя случайными величинами?
- A) Направление и силу линейной взаимосвязи
 - B) Разброс данных
 - C) Математическое ожидание
 - D) Дисперсию
11. Что такое закон больших чисел?
- A) При увеличении числа повторений среднее значение наблюдаемых результатов стремится к математическому ожиданию
 - B) Вероятность события растёт с числом экспериментов
 - C) Вероятность любого события равна 0,5
 - D) Математическое ожидание равно дисперсии
12. Что означает независимость нескольких случайных величин?
- A) Значение одной не влияет на распределение другой
 - B) Они равны
 - C) Их средние значения равны
 - D) Их дисперсии равны
13. Что такое функция распределения вероятностей?
- A) Функция, показывающая вероятность того, что случайная величина примет значение меньше или равно заданному
 - B) Среднее значение случайной величины
 - C) Медиана выборки
 - D) Разброс значений
14. Что такое условное распределение вероятностей?
- A) Распределение случайной величины при наступлении другого события
 - B) Любое распределение
 - C) Среднее значение
 - D) Произведение вероятностей
15. Что такое событие с вероятностью ноль?
- A) Теоретически возможно, но практически почти не происходит
 - B) Невозможно в любом случае
 - C) Всегда происходит
 - D) Математическое ожидание равно нулю
16. Что такое событие с вероятностью один?
- A) Настоящее событие, которое обязательно произойдёт
 - B) Событие маловероятное
 - C) Событие не происходит
 - D) Среднее значение равно 1
17. Что такое условная независимость?
- A) Независимость двух событий при условии, что третье событие произошло
 - B) События всегда независимы
 - C) События всегда зависимы
 - D) Произведение вероятностей равно нулю
18. Что показывает закон распределения вероятностей случайной величины?
- A) Вероятности всех возможных исходов
 - B) Среднее значение
 - C) Медиану
 - D) Моду
19. Что такое совместное распределение случайных величин?
- A) Распределение вероятностей для пары или группы величин одновременно
 - B) Среднее значение одной величины

- C) Только дисперсия
 - D) Разброс одной величины
20. Что такое независимая выборка?
- A) Каждый элемент выборки выбирается без влияния предыдущих
 - B) Элементы выборки одинаковы
 - C) Элементы выборки зависят друг от друга
 - D) Выборка равна генеральной совокупности

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	19–20 правильных ответов, демонстрирует глубокое понимание всех ключевых понятий и терминов.
отлично	17–18 правильных ответов, уверенное понимание основных тем, небольшие неточности возможны.
очень хорошо	15–16 правильных ответов, правильное понимание большинства понятий, редкие ошибки.
хорошо	13–14 правильных ответов, понимание базовых понятий, есть ошибки в сложных вопросах.
удовлетворительно	11–12 правильных ответов, минимальное понимание, многие сложные вопросы не освоены.
неудовлетворительно	8–10 правильных ответов, существенные пробелы в знаниях.
плохо	меньше 8 правильных ответов, знания критически недостаточны, большинство тем не усвоено.

5.3.5 Типовые задания (оценочное средство - Проектная работа) для оценки сформированности компетенции УК-1

Разработать программу на Python, которая выполняет математические расчёты для изученных тем курса. Каждое задание должно быть оформлено функцией или классом, снабжено комментариями, проверять корректность работы на тестовых примерах и сопровождаться кратким отчётом с описанием алгоритма и выводами.

1. Вычисление определителя матрицы любого размера.
2. Нахождение обратной матрицы с проверкой существования.
3. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
4. Нахождение ранга матрицы.
5. Транспонирование матрицы.
6. Сумма и произведение матриц одинакового размера.
7. Умножение матрицы на число и на вектор.
8. Вычисление длины вектора и нормализация.
9. Скалярное произведение векторов.

10. Векторное произведение векторов в 3D.
11. Проекция одного вектора на другой.
12. Определение угла между двумя векторами.
13. Проверка линейной зависимости векторов.
14. Построение графиков функций (линейных, квадратичных, экспоненциальных, тригонометрических).
15. Нахождение нулей функции с помощью перебора и метода бисекции.
16. Вычисление производной функции численно.
17. Вычисление интеграла функции численно (метод прямоугольников, трапеций).
18. Построение графика производной функции.
19. Вычисление среднего, медианы, дисперсии и стандартного отклонения для набора данных.
20. Построение гистограмм и круговых диаграмм.
21. Генерация случайных чисел и анализ распределений.
22. Решение задач на факториалы, перестановки и сочетания.
23. Подсчёт вероятности событий на основе комбинаторики.
24. Проверка условий на равенство и неравенство матриц и векторов.
25. Проверка симметрии и ортогональности матрицы.
26. Реализация алгоритма поиска наибольшего общего делителя (НОД).
27. Реализация алгоритма поиска наименьшего общего кратного (НОК).
28. Реализация простого численного метода решения нелинейного уравнения.
29. Создание программы для вычисления прогрессий (арифметической и геометрической).
30. Анализ последовательностей и нахождение закономерностей (например, Фибоначчи, треугольные числа).

Работа считается выполненной и зачтённой, если программа работает корректно для выбранных примеров и демонстрирует применение математических методов. Если задания выполнены частично или содержат ошибки, работа не зачтена.

Критерии оценивания (оценочное средство - Проектная работа)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Работа выполнена полностью и корректно.
не зачтено	Работа частично выполнена или содержит ошибки.

5.3.6 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Что такое числовое множество и какие основные типы чисел в него входят?
2. Чем различаются натуральные, целые, рациональные и иррациональные числа?
3. Что такое вещественные и комплексные числа, и чем они отличаются?
4. Какие элементарные функции вы знаете, и как они определяются?
5. Как изменяется график линейной функции при изменении коэффициентов?
6. Что такое квадратичная функция и как определить ее вершину и ось симметрии?
7. Как ведет себя экспоненциальная функция при изменении основания?
8. Каковы основные свойства логарифмической функции?
9. Что такое тригонометрические функции и какие у них основные свойства?
10. Что такое предел функции в точке?
11. Как определить предел функции на бесконечности?

12. Что такое непрерывность функции и какие существуют типы разрывов?
13. Что такое производная функции и как она интерпретируется геометрически?
14. Какие физические и геометрические смыслы имеют производные?
15. Как найти производную суммы, произведения и частного функций?
16. Что такое правила дифференцирования сложной функции?
17. Как исследовать функцию с помощью первой производной?
18. Как определить интервалы возрастания и убывания функции?
19. Как находить экстремумы функции с помощью производной?
20. Что показывает вторая производная функции и как она используется?

5.3.7 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Что такое интеграл и как он связан с площадью под кривой?
2. Какие существуют методы интегрирования элементарных функций?
3. Как применяются методы подстановки и частичного интегрирования?
4. Какие свойства неопределенного интеграла вы знаете?
5. Что такое определенный интеграл и как его вычисляют?
6. Как определенный интеграл связан с площадью криволинейной фигуры?
7. Как вычислить площадь, ограниченную графиком функции и осью абсцисс?
8. Что такое среднее значение функции на интервале и как оно вычисляется через интеграл?
9. Какие приложения определенного интеграла вы знаете в физике и экономике?
10. Чем отличаются определенный и неопределенный интегралы и в каких случаях применяются?

5.3.8 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Что такое математическое моделирование и для чего оно применяется?
2. Чем отличается физическое, математическое и имитационное моделирование?
3. Какие этапы включает процесс создания модели?
4. Что такое дискретная и непрерывная модель, и в чем их различие?
5. Как проверяется адекватность модели реальному процессу?
6. Что такое параметр модели и как его выбирают?
7. Как используют моделирование для прогнозирования и принятия решений?
8. Какие методы имитационного моделирования вы знаете?
9. Какие ошибки и ограничения могут возникать при моделировании?
10. Как интерпретировать результаты моделирования и применять их на практике?

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент дал корректные и полные ответы на все вопросы, продемонстрировал понимание основных понятий и умений. Ответы логичны, последовательны, без грубых ошибок.
не зачтено	Студент не ответил на вопросы или дал неправильные ответы, показывающие отсутствие понимания основных понятий. Ответы неполные, несвязные или содержат серьезные ошибки.

5.3.9 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Что такое предел функции в точке и как его интерпретировать?
2. Чем различаются левосторонний и правосторонний пределы?
3. Как определить предел функции на бесконечности?
4. Что такое бесконечно малые и бесконечно большие функции?
5. Каковы основные свойства пределов (например, сумма, произведение, частное)?
6. Что показывает предел последовательности?
7. Как использовать теорему о двух милиционерах для нахождения предела?
8. В каких случаях предел не существует?
9. Что такое производная функции и какой у нее геометрический смысл?
10. Как связаны касательная к графику и производная в точке?
11. Что такое дифференцируемость функции и чем она отличается от непрерывности?
12. Как найти производную сложной функции?
13. Какие правила дифференцирования известны для суммы, произведения и частного функций?
14. Что показывает вторая производная функции?
15. Как исследовать функцию на возрастание и убывание с помощью первой производной?
16. Как найти локальные экстремумы функции с помощью производной?
17. Как определить точки перегиба функции?
18. Как использовать производную для приближенных вычислений (линейная аппроксимация)?
19. Что такое дифференциальное уравнение и какие бывают его типы?
20. Чем отличаются уравнения первого порядка от уравнений второго порядка?

5.3.10 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Какие методы решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка существуют?
2. Что такое однородное дифференциальное уравнение и как его решать?
3. Как найти общее и частное решение дифференциального уравнения?
4. Какие реальные процессы моделируются с помощью дифференциальных уравнений?
5. Что такое вектор и какие операции с ним можно выполнять?
6. Чем различаются линейная зависимость и независимость векторов?
7. Как определить размерность векторного пространства?
8. Что такое матрица и как выполняются основные операции с матрицами?
9. Как найти обратную матрицу и когда она существует?
10. Что такое определитель матрицы и как он связан с обратимостью?
11. Как решать системы линейных уравнений с помощью матриц?
12. Что показывает ранг матрицы и как его вычислить?
13. Что такое вероятность события и как ее определяют?
14. Чем различаются независимые и зависимые события?
15. Как вычислить вероятность совместного наступления событий?
16. Что такое условная вероятность и как ее применять?
17. Как связаны вероятность, событие и пространство элементарных исходов?
18. Что такое математическое ожидание случайной величины?
19. Как определить дисперсию и стандартное отклонение случайной величины?
20. Какие основные законы теории вероятностей вы знаете (например, закон сложения, умножения)?

5.3.11 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Что такое статистика и для чего она используется?

2. Чем различаются описательная и математическая статистика?
3. Какие типы данных бывают в статистике (качественные, количественные)?
4. Что такое выборка и генеральная совокупность, и в чем их отличие?
5. Как определить среднее, медиану и моду выборки и чем они отличаются?
6. Что такое дисперсия и стандартное отклонение, и что они показывают?
7. Как строятся гистограммы, диаграммы и коробчатые диаграммы, и для чего они нужны?
8. Что такое коэффициент вариации и когда его используют?
9. Какие ошибки могут возникать при сборе и обработке статистических данных?
10. Как интерпретировать корреляцию между двумя переменными и чем она отличается от причинной связи?

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	(90–100%) – Все ответы полностью правильные, демонстрируют глубокое понимание материала, умение логично рассуждать и применять знания в разных ситуациях.
отлично	(80–89%) – Почти все ответы верны, есть незначительные ошибки или упущения, но понимание материала очевидно.
очень хорошо	(70–79%) – Большинство ответов правильные, есть отдельные ошибки или неполные объяснения, понимание материала хорошее.
хорошо	(60–69%) – Основные понятия усвоены, но есть несколько ошибок или неточностей в объяснениях и примерах.
удовлетворительно	(50–59%) – Есть понимание материала, но много ошибок или неполных ответов; студент может восполнить пробелы при повторении.
неудовлетворительно	(40–49%) – Ответы частично правильные, но основные понятия усвоены плохо; требуется повторное изучение материала.
плохо	(0–39%) – Большинство ответов неверные или отсутствуют; демонстрирует серьезные пробелы в понимании.

5.3.12 Типовые задания (оценочное средство - Исследовательское задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

В рамках данного исследовательского задания студентам предлагается выбрать одну из предложенных тем и провести исследование, используя методы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей, статистики или моделирования. Работа должна включать постановку задачи, теоретическое обоснование, проведение вычислений и анализ результатов, а также визуализацию данных при необходимости. Студентам рекомендуется применять программные средства, такие как Python, для реализации моделей, построения графиков и проведения вычислений.

При выполнении задания необходимо:

1. Определить цель исследования и сформулировать задачи.
2. Составить математическую модель или уравнение, описывающее изучаемое явление.
3. Провести расчеты, используя выбранные методы.
4. Проанализировать результаты и сделать выводы о закономерностях.
5. При необходимости представить результаты в виде графиков, таблиц или диаграмм.
6. Составить краткий отчет с описанием метода, ходом исследования и итоговыми выводами.

Работа может включать как чисто математические исследования (анализ функций, матриц, систем уравнений), так и прикладные задачи (моделирование процессов, статистический анализ данных, прогнозирование). Особое внимание уделяется точности расчетов, логике рассуждений и корректной математической терминологии.

Темы для исследования:

1. Исследование сходимости последовательностей.
2. Пределы функций и их свойства.
3. Дифференцирование и нахождение экстремумов функций.
4. Исследование кривых с помощью производной.
5. Приближение функций с использованием рядов Тейлора.
6. Численное решение нелинейных уравнений.
7. Исследование интегралов и их приложений.
8. Анализ поведения систем линейных уравнений.
9. Обратные и ортогональные матрицы: исследование свойств.
10. Определители и их роль в решении систем.
11. Векторы в пространстве: скалярное и векторное произведения.
12. Матричные преобразования и их применение.
13. Исследование вероятностных распределений.
14. Закон больших чисел и практическая проверка.
15. Центральная предельная теорема и её моделирование.
16. Статистические методы анализа данных.
17. Регрессионный анализ простых моделей.
18. Корреляционный анализ двух переменных.
19. Моделирование случайных процессов.
20. Имитационное моделирование систем очередей.
21. Прогнозирование временных рядов.
22. Исследование тригонометрических функций.
23. Экспоненциальные и логарифмические функции: графический анализ.
24. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.
25. Решение систем дифференциальных уравнений.
26. Исследование функций нескольких переменных.
27. Оптимизация функции нескольких переменных.
28. Численные методы интегрирования.
29. Исследование математических моделей роста и спада.
30. Анализ динамических систем с помощью Python.

Критерии оценивания (оценочное средство - Исследовательское задание)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	(90–100%) – работа выполнена полностью, цель исследования четко сформулирована, задачи решены правильно, расчеты точны, модели корректны, выводы логичны и обоснованы, есть наглядная визуализация и

Оценка	Критерии оценивания
	использование программных средств, стиль математической речи грамотный.
отлично	(80–89%) – работа выполнена почти полностью, есть небольшие неточности в расчетах или выводах, задачи решены корректно, визуализация присутствует, стиль математической речи в целом правильный.
очень хорошо	(70–79%) – работа содержит основные элементы исследования, но есть ошибки или неполное раскрытие некоторых задач, выводы частично обоснованы, визуализация ограничена, стиль математической речи допустим.
хорошо	(60–69%) – работа частично выполнена, значительные ошибки в расчетах или выводах, модели построены с погрешностями, выводы слабые, визуализация отсутствует или формальная, стиль математической речи местами некорректен.
удовлетворительно	(50–59%) – работа выполнена минимально, многие расчеты неверны, задачи решены частично, выводы не обоснованы, визуализация отсутствует, стиль математической речи неудовлетворительный.
неудовлетворительно	(30–49%) – работа выполнена крайне мало, расчеты и модели содержат грубые ошибки, выводы отсутствуют или некорректны, стиль математической речи не соблюден.
плохо	(0–29%) – работа не выполнена или выполнена крайне поверхностно, цель и задачи не обозначены, расчеты отсутствуют или полностью неверны, выводы отсутствуют, визуализация отсутствует, стиль математической речи не соблюден.

5.3.13 Типовые задания (оценочное средство - Кейс-задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

Кейс-задание: Оптимизация транспортной сети города с помощью моделирования

Сценарий:

Городская администрация хочет оптимизировать работу общественного транспорта. Вам нужно смоделировать поток пассажиров и работу нескольких маршрутов автобусов.

Исходные данные (условные, можно варьировать):

- В городе 5 основных районов: А, В, С, D, Е.
- Расстояния между районами известны.
- Каждый автобус имеет вместимость 40 человек и курсирует между двумя районами с определенной частотой.
- В разное время суток количество пассажиров изменяется случайным образом (например, утром больше, вечером меньше).
- Стоимость проезда фиксированная, расходы на топливо и зарплату водителей известны.

Задачи:

1. Постройте модель пассажиропотока между районами.
2. Смоделируйте работу автобусов с учетом вместимости и частоты рейсов.
3. Определите загруженность маршрутов, выявите узкие места.
4. Найдите оптимальное распределение автобусов и частоту рейсов для максимизации перевозок при минимальных затратах.
5. Сделайте выводы и предложите рекомендации по улучшению транспортной системы.

Дополнительно:

- Можно использовать Excel или Python.
- Учесть случайность (количество пассажиров, распределение по маршрутам).
- Можно добавить анализ “что если” (например, увеличили количество автобусов или уменьшили интервал рейсов).

Критерии оценивания (оценочное средство - Кейс-задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент построил математическую модель задачи. Провел расчеты или имитацию по модели. Сделал логичный вывод на основе расчетов.
не зачтено	Модель не построена или построена неправильно. Расчеты отсутствуют или некорректны. Выводы отсутствуют или не соответствуют задаче.

5.3.14 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции УК-1

Вычислите производные следующих функций по переменной x . Используйте все методы дифференцирования: правило произведения, правило частного, цепное правило, логарифмическое и экспоненциальное дифференцирование.

Функции:

1. $f(x) = x^3 \cdot e^{2x} \cdot \sin(x)$
2. $f(x) = \ln(x^2 + 1) \cdot \tan(x)$
3. $f(x) = \frac{e^x + x^2}{\sqrt{x^4 + 1}}$
4. $f(x) = \arctan(x^2) \cdot \ln(x + 1)$
5. $f(x) = x^x$
6. $f(x) = \frac{\sin(x) \cdot \cos(2x)}{x^2 + 1}$
7. $f(x) = e^{\sin(x^2)}$
8. $f(x) = \ln(\sqrt{x^2 + 3x + 2})$
9. $f(x) = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \arcsin\left(\frac{x}{2}\right)$
10. $f(x) = \frac{x^3 + 1}{x^2 - 2x + 3} \cdot e^x$
11. $f(x) = \sin(x^2) \cdot \cos^3(x)$
12. $f(x) = \frac{\ln(x+2)}{x^2 + 1}$
13. $f(x) = e^x \cdot \tan(x^2)$
14. $f(x) = \frac{\arcsin(x)}{\sqrt{1-x^2}} + x^2 \ln(x)$
15. $f(x) = (x^2 + 1)^{\sin(x)}$
16. $f(x) = \frac{x^3 + 2x}{\sqrt{x^4 + x + 1}} \cdot \cos(x)$
17. $f(x) = \ln(\tan(x) + x^2)$
18. $f(x) = e^{\arctan(x)} \cdot \sin^2(x)$
19. $f(x) = \frac{x^x + \ln(x)}{x^2 + 1}$
20. $f(x) = \sqrt{e^{2x} + x^4} \cdot \arctan(x)$

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	правильно вычислена производная каждой функции, использованы соответствующие правила дифференцирования.
не зачтено	допущены ошибки в вычислении производной, пропущены шаги или неправильно применены правила.

5.3.15 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции УК-1

Вычислите предел

1. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3x)}{x}$.
2. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 2x + 1}{2x^3 + 7}$.
3. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(2x)}{x^2}$.
4. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1}$.
5. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$.

Вычислите производную

6. Найти производную функции $y = x^3 \ln x$.
7. Вычислить $\frac{d}{dx} (\sin x \cdot e^x)$.
8. Найти производную функции $y = \arctan(x^2)$.
9. Вычислить $\frac{d}{dx} \sqrt{1 + x^4}$.
10. Найти производную сложной функции $y = \ln(\cos x + x^2)$.

Вычислите интеграл

11. Вычислить $\int (3x^2 - 2x + 1) dx$.
12. Найти $\int e^{2x} dx$.
13. Вычислить $\int \frac{dx}{1+x^2}$.
14. Найти $\int x \sin x dx$.
15. Вычислить $\int_0^1 (2x^3 - x) dx$.

Решите дифференциальное уравнение

16. Решить $\frac{dy}{dx} = 3y$.
17. Найти решение $\frac{dy}{dx} + 2y = 0$.
18. Решить $\frac{dy}{dx} = x^2$.
19. Найти общее решение $\frac{d^2y}{dx^2} - 5\frac{dy}{dx} + 6y = 0$.
20. Решить $\frac{dy}{dx} = y^2$.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	все решения верны, методы выбраны правильно, ответы полностью обоснованы.
отлично	решения верны, есть незначительные неточности в объяснениях или записи.

Оценка	Критерии оценивания
очень хорошо	решения в основном верны, но есть небольшие ошибки в вычислениях или методах.
хорошо	большинство решений верны, встречаются ошибки в деталях или выборе метода.
удовлетворительно	часть решений верны, есть серьёзные ошибки или упущения.
неудовлетворительно	решения частично неверны, методы применены неправильно, есть пропуски шагов.
плохо	решения неверны или отсутствуют, методы применены неправильно или не применялись вовсе.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 3 : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. - 5-е изд. - Москва : Юрайт, 2025. - 416 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-05823-9 : 1729.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=961338&idb=0>.
2. Кремер Наум Шевелевич. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. - 5-е изд. - Москва : Юрайт, 2026. - 760 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/582505> (дата обращения: 24.01.2026). - ISBN 978-5-534-14218-1 : 2479.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=993015&idb=0>.
3. Гмурман Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд. - Москва : Юрайт, 2026. - 395 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/598376> (дата обращения: 24.01.2026). - ISBN 978-5-534-21643-1 : 1929.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=991723&idb=0>.
4. Гмурман Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2026. - 479 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/598377> (дата обращения: 24.01.2026). - ISBN 978-5-534-00211-9 : 1839.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=996900&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Шипачев Виктор Семенович. Высшая математика : учебник для вузов / В. С. Шипачев. - 8-е изд. - Москва : Юрайт, 2026. - 351 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/582570> (дата обращения: 24.01.2026). - ISBN 978-5-534-21606-6 : 1739.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=1000199&idb=0>.
2. Антонов В. И. Элементарная и высшая математика : учебное пособие для вузов / Антонов В. И., Копелевич Ф. И. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 136 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-507-54685-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=1005311&idb=0>.
3. Бугров Яков Степанович. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - Москва : Юрайт, 2026. - 192 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/598484> (дата обращения: 24.01.2026). - ISBN 978-5-9916-7568-0 : 839.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=992139&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Григорян Мара Эдиковна.

Заведующий кафедрой: Семенов Алексей Валерьевич, кандидат физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12 декабря 2025 г., протокол № 4.