

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт экономики

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол № 10 от 02.12.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Математика

---

Уровень высшего образования  
Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность  
38.03.06 - Торговое дело

---

Направленность образовательной программы  
Управление торговой и логистической деятельностью

---

Форма обучения  
очная

---

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.12 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	ИД-1: Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации ИД-2: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки ИД-3: Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-4: Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания	ИД-1: Уметь строить модели на основе вербального описания экономической ситуации и решать задачи для решения практических задач. Знать фундаментальные разделы математики, необходимые для логического осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности. Владеть аппаратом экономико-математического и математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии.  ИД-2: Уметь использовать математический язык, математическую символику, математические методы для решения практических задач. Знать основные математические понятия, теоремы, аксиомы. Владеть грамотной математической речью.  ИД-3: Уметь анализировать информацию в том числе и вероятностно-статистического характера. Знать математические методы проверки гипотез.	Внеаудиторная контрольная работа	Экзамен: Задачи Контрольные вопросы  Зачёт: Задачи Контрольные вопросы

		<p>Владеть аппаратом теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>ИД-4: Уметь доказывать теоремы различными методами. Знать математические методы системного анализа. Владеть: методами доказательств и алгоритмов решения, уметь их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения практических задач</p>		
<p>ОПК-2: Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения оперативных и тактических задач в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1: Осваивает статистические методы формирования данных и применяет направления и методы анализа информации в контексте конкретных управленческих задач</p> <p>ИД-2: Применяет знания об основных методах, способах и средствах получения, хранения и переработки информации в целях реализации функций профессиональной деятельности, владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией, работает с информацией в глобальных компьютерных сетях</p>	<p>ИД-1: Уметь использовать методы теории вероятностей и математической статистики для принятия решений в стандартных и нестандартных ситуациях, в т. ч. ситуациях риска, и нести за них ответственность. Знать методы теории вероятностей и математической статистики. Владеть математическими методами сбора и обработки экспериментальных данных.</p> <p>ИД-2: Уметь эффективно искать и анализировать информацию в различных источниках, использовать специализированное программное обеспечение по профилю деятельности. Знать основные методы, способы и средства получения информации, принципы хранения и переработки информации, Владеть основными методами, способами и средствами получения информации, принципами хранения и переработки информации.</p>	<p>Внеаудиторная контрольная работа</p>	<p>Экзамен: Задачи Контрольные вопросы</p> <p>Зачёт: Задачи Контрольные вопросы</p>

--	--	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>7</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>252</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>64</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>64</b>
- КСР	<b>3</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>85</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b> 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			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	
Тема 1. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.	6	2	2	4	2
Тема 2. Предел функции в точке.	8	2	2	4	4
Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная функции.	16	6	6	12	4
Тема 4. Приложения производной. Исследование функций.	14	4	4	8	6
Тема 5. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков.	8	2	2	4	4
Тема 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Частные производные. Градиент.	14	4	4	8	6
Тема 7. Первообразная и неопределенный интеграл.	8	2	2	4	4
Тема 8. Методы интегрирования. Классы интегрируемых функций.	18	6	6	12	6
Тема 9. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла.	11	4	4	8	3
Тема 10. Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы.	11	4	4	8	3
Тема 11. Обратная матрица.	7	2	2	4	3
Тема 12. Методы решения систем линейных уравнений.	14	4	4	8	6

Тема 13. Векторная алгебра.	14	4	4	8	6
Тема 14. Прямая на плоскости.	8	2	2	4	4
Тема 15. Кривые второго порядка.	14	4	4	8	6
Тема 16. Классическая формула подсчета вероятностей. Элементы комбинаторики.	7	2	2	4	3
Тема 17. Теоремы о сложении и умножении вероятностей.	7	2	2	4	3
Тема 18. Формула полной вероятности. Формула Байеса, схема испытаний Бернулли.	7	2	2	4	3
Тема 19. Дискретные случайные величины.	7	2	2	4	3
Тема 20. Непрерывные случайные величины.	7	2	2	4	3
Тема 21. Элементы математической статистики. Исследование выборки. Проверка гипотез.	7	2	2	4	3
Аттестация	36				
КСР	3			3	
Итого	252	64	64	131	85

### Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел последовательности, его геометрическая интерпретация. Сходящиеся и расходящиеся последовательности. Единственность предела последовательности. Теоремы о пределах последовательности. Понятие о неопределённых. Ограниченность сходящейся последовательности. Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной ограниченной последовательности, ее геометрическая интерпретация.

Тема 2. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности и в точке. Единственность предела, теоремы о пределах. Виды неопределённых и их раскрытие. Первый и второй замечательные пределы, следствия из них. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. Односторонняя непрерывность. Непрерывность функции на множестве. Свойства непрерывных функций на замкнутом интервале. Непрерывность элементарных функций в области их определения.

Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Обозначения производной. Геометрический, физический и экономический смысл производной. Правила дифференцирования и производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Непрерывность дифференцируемой функции. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.

Тема 4. Приложения производной. Исследование функций. Правило Лопиталья раскрытия неопределённых. Монотонность функции и знак производной. Точки экстремума: определение, необходимое условие экстремума, достаточные условия экстремума. Вторая производная и геометрия кривой, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика. Задачи на наибольшее и наименьшее значения функции на замкнутом промежутке.

Тема 5. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков. Определение дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференциалы высших порядков.

Тема 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Частные производные. Градиент. Понятие функции нескольких переменных. Функция двух независимых переменных: область определения, область значений. Геометрическая интерпретация функции двух переменных. Линии уровня. Общее представление о пределе функции двух переменных. Частное приращение, частная

производная и частный дифференциал функции двух переменных. Полное приращение и дифференциал функции двух переменных. Частные производные высших порядков. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум. Метод непосредственной подстановки; метод Лагранжа поиска условного экстремума.

Тема 7. Первообразная и неопределенный интеграл. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла и его свойства.

Тема 8. Методы интегрирования. Классы интегрируемых функций. Основные методы интегрирования: элементарное интегрирование, замена переменной и интегрирование по частям. Классы интегрируемых функций: дробно-рациональные функции, тригонометрические функции, некоторые виды иррациональностей. Интегралы, не берущиеся в элементарных функциях.

Тема 9. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла. Определенный интеграл: площадь криволинейной трапеции и определение определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Теоремы о среднем, интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла: нахождение площадей плоских фигур, объемов тел вращения.

Тема 10. Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы. Матрицы, размер матрицы, виды матриц, сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование матриц. Определители матриц. Свойства определителей. Методы вычисления определителей.

Тема 11. Обратная матрица. Определение обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.

Тема 12. Методы решения систем линейных уравнений. Система линейных алгебраических уравнений, прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Крамера, метод Гаусса, метод обратной матрицы.

Тема 13. Векторная алгебра. Векторы. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Угол между векторами.

Тема 14. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой с направляющим вектором. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости.

Тема 15. Кривые второго порядка. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Тема 16. Классическая формула подсчета вероятностей. Элементы комбинаторики. Классическая (априорная) интерпретация. Статистическая (апостериорная) интерпретация. Геометрическая интерпретация. Комбинаторика, методы решения комбинаторных задач, перестановки, размещения, сочетания.

Тема 17. Теоремы о сложении и умножении вероятностей. 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.

Тема 18. Формула полной вероятности. Формула Байеса, схема испытаний Бернулли. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. 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 19. Дискретные случайные величины. Случайная величина, дискретная случайная величина, закон распределения вероятностей дискретной случайной величины, способы задания дискретной случайной величины, Биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, Математическое ожидание, дисперсия, средне-квадратическое отклонение. Функция распределения.

Тема 20. Непрерывные случайные величины. Непрерывная случайная величина, функция распределения, плотность распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, равномерное распределение.

Тема 21. Элементы математической статистики. Исследование выборки. Проверка гипотез. Характеристики выборки. Схема исследования выборки. 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=11722>.

Иные учебно-методические материалы:

Виды самостоятельной работы по дисциплине:

1. Подготовка к практическим занятиям, в частности выполнение заданий и решение задач, выдаваемых на самостоятельную подготовку;
2. Выполнение аудиторных и домашних контрольных работ;
3. Работа с литературой;
4. Самостоятельное изучение отдельных вопросов теории;
5. Подготовка к экспресс-контрольным по учебным темам дисциплины.

В основу организации самостоятельной работы студентов положен компетентностный подход.

Для эффективного выполнения заданий самостоятельной работы студентам предлагается организовать свою работу в рамках когнитивных и метакогнитивных учебных стратегий.

Когнитивные стратегии включают в себя учебные действия, направленные на обработку и усвоение учебной информации. К когнитивным учебным стратегиям относятся:

- Повторение (заучивание, переписывание, подчеркивание, выделение, обозначение и др.);
- Эlaboration (конспектирование, подбор примеров, сравнение, установление межпредметных связей, использование дополнительной литературы, перефразирование, составление понятийного дерева и др.);
- Организация (группирование по темам, составление классификации, таблиц, схем, написание резюме и др.); планирование (составление плана, логика построения содержания, постановка цели, реализация цели и др.).

Метакогнитивные стратегии подразумевают организацию и управление учебной деятельностью. К метакогнитивным стратегиям относятся:

- Планирование (составление плана, логика построения содержания, постановка цели, реализация цели и др.);
- Наблюдение (оценка достигнутого, ответы на вопросы для самоконтроля, применение теории на практике, составление тезисов по теме, обращение к другим научным источникам и др.);
- Регуляция (самоконтроль, самооценка, использование дополнительных ресурсов, волевая регуляция, определенная последовательность выполнения задания и др.).

Задания первого и второго уровней самостоятельной работы – общеобразовательные и опираются на базовые учебные стратегии (повторения, эlaborationи), поэтому в одинаковой

мере могут быть использованы для формирования всех профессиональных компетенций.

Первый уровень самостоятельных работ: письменные ответы на вопросы, определение понятий «своими словами».

Второй уровень самостоятельных работ: составление профессионального мини-гlossария по теме исследования; домашние контрольные работы.

Третий уровень самостоятельных работ: конспектирование научной литературы заданной теме, аннотирование научной литературы по актуальным проблемам исследования.

Четвертый уровень самостоятельных работ: подготовка обзора по теме «Методы оптимизации в современных исследованиях в области экономико-математического моделирования», изучение научных журнальных работ отечественных и зарубежных исследователей по актуальным проблемам исследования с восстановлением промежуточных выкладок.

Пятый уровень самостоятельных работ: составление портфолио; выполнение учебно-исследовательской (проектной) работы.

Качество выполнения самостоятельных работ студентов осуществляется на основе нескольких видов контроля. Корректирующий контроль осуществляется преподавателем во время индивидуальных занятий в виде собеседования или тестовой проверки. Констатирующий контроль происходит по заранее составленным индивидуальным планам изучения дисциплины или выполнения определенного задания для оценки результатов завершающих этапов самостоятельной работы. Самоконтроль осуществляется самим студентом по мере изучения дисциплины по составленным программным вопросам. Итоговый контроль представляет собой аттестацию студентов по всем видам работы.

## **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 - Внеаудиторная контрольная работа) для оценки сформированности компетенции УК-1:**

Внеаудиторная контрольная работа №1 для оценки компетенции УК-1.

Вариант 1.

1. Найти указанные пределы.

1.1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - x + 6}{x^2 + 3x^3 + 1}$  1.2.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$  1.3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 6x}$  1.4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+3}{2x-1} \right)^{4x}$

2. Вычислить производную функции.

2.1.  $y = \sqrt[3]{\cos(e^x)}$  2.2.  $y = \arccos^4 x \cdot e^{4x}$  2.3.  $y = \frac{1 - \sin 2x}{1 + \sin x}$  2.4.  $y = \operatorname{tg}^2 x - \operatorname{ctg} x^2$

Вариант 2.

1. Найти указанные пределы.

1.1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 2x^3 - 1}{10x^3 + 2x^4}$  1.2.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x + 6}{x^3 + 8}$  1.3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{ctg} 2x}$  1.4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-4}{x-2} \right)^{3x-4}$

2. Вычислить производную функции.

2.1.  $y = \sin(x + \sin x)$  2.2.  $y = \operatorname{tg}(5^x \cdot e^{-x})$  2.3.  $y = \frac{\log_3 x + \sin x}{x^3}$  2.4.  $y = \sqrt{1 + \operatorname{ctg}(e^x)}$

Внеаудиторная контрольная работа №3 для оценки компетенции УК-1.

Вариант 1.

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} -1 & 0 & -4 & 2 \\ 2 & -3 & 0 & -9 \\ 3 & 4 & -7 & 1 \\ -2 & 0 & 0 & 4 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений тремя способами:  $\begin{cases} x + z = 4 \\ 3x - 4y = -2 \\ 2y - z = 2 \end{cases}$

3. Найти длину и уравнение высоты  $BD$  в треугольнике с вершинами  $A(-3;0)$ ,  $B(2;5)$ ,  $C(3;2)$ .

Вариант 2.

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 15 & 0 & -7 & 1 \\ 0 & 0 & -3 & 9 \\ -3 & 1 & 2 & 1 \\ 7 & 5 & 4 & -2 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений тремя способами:  $\begin{cases} 2x - 3y + 3z = -10 \\ x + 3y - 3z = 13 \\ x + z = 0 \end{cases}$

3. Дан треугольник с вершинами  $A(-2;0)$ ,  $B(2;4)$ ,  $C(4;0)$ . Найти уравнение и длину медианы  $AE$ .

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Внеаудиторная контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

### Внеаудиторная контрольная работа №2 для оценки компетенции ОПК-2.

Найти неопределенные интегралы и результаты интегрирования проверить дифференцированием.

#### Вариант 1.

1.  $\int (x^2 + 2x - 3)dx$  2.  $\int \frac{x}{1+x^2} dx$  3.  $\int x \sin x dx$  4.  $\int \frac{1}{x^2 - 4x + 5} dx$

#### Вариант 2.

1.  $\int (x^2 - 2x + 4)dx$  2.  $\int \frac{x}{x^2 - 1} dx$  3.  $\int x \cos x dx$  4.  $\int \frac{1}{x^2 + 6x + 10} dx$

### Внеаудиторная контрольная работа №4 для оценки компетенции ОПК-2.

#### Вариант 1.

1. В банке выдают кредиты: 10 % - государственным органам, 30 % - банкам, 60 % - физическим лицам. Вероятности невозврата кредита для них соответственно равны 0.01, 0.05, 0.2. Найти вероятность того, что: Очередной кредит не будет возвращен. Невозвращенный кредит был выдан другому банку.
2. Произведено наблюдение над дискретной случайной величиной X. Результаты наблюдения представлены в таблице, в которой указаны наблюдаемые значения случайной величины  $x_i$  и число появлений каждого из этих значений  $n_i$ . Построить дискретный вариационный ряд случайной величины X, найти выборочное значение математического ожидания, выборочную дисперсию, выборочную функцию распределения.

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7
$n_i$	1	2	3	4	5	3	2

#### Вариант 2.

1. В банке выдают кредиты: 5 % - государственным органам, 20 % - банкам, 75 % - физическим лицам. Вероятности невозврата кредита для них соответственно равны 0.02, 0.1, 0.3. Найти вероятность того, что: Очередной кредит не будет возвращен. Невозвращенный кредит был выдан другому банку.
2. Произведено наблюдение над дискретной случайной величиной X. Результаты наблюдения представлены в таблице, в которой указаны наблюдаемые значения случайной величины  $x_i$  и число появлений каждого из этих значений  $n_i$ . Построить дискретный вариационный ряд случайной величины X, найти выборочное значение математического ожидания, выборочную дисперсию, выборочную функцию распределения.

$x_i$	1	4	5	6	8	9	10
$n_i$	1	2	3	4	5	3	2

### Критерии оценивания (оценочное средство - Внеаудиторная контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Продемонстрированы все основные умения и навыки. Решены все задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, без недочетов.

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Продemonстрированы все основные умения и навыки. Решены все задачи в полном объеме с отдельными несущественными недочетами.
очень хорошо	Продemonстрированы все основные умения и навыки. Решены все задачи, в полном объеме, но некоторые с недочетами.
хорошо	Продemonстрирована большая часть основных умений и навыков. Решены все типовые задачи с негрубыми ошибками и недочетами.
удовлетворительно	Продemonстрированы некоторые умения и навыки. Решена большая часть типовых задач с негрубыми ошибками и недочетами.
неудовлетворительно	Задачи не решены или решены неверно. При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения и навыки. Имеют место грубые ошибки.
плохо	Решение всех задач отсутствует. Невозможность оценить наличие умений и навыков вследствие несданной контрольной работы.

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

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<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	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения. Имели	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные	Продemonстрированы все основные умения. Решены все	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи.

	отказа обучающегося от ответа	место грубые ошибки	негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	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 и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми и 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	<b>превосходно</b>	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
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	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	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	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 - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1**

**Билет №1**

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 8 & 1 & 4 & 3 \\ 1 & 2 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 7 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x - y + z = 3 \\ 2x + y + z = 11 \\ x + y + 2z = 8 \end{cases}$$

**Билет №2**

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & -5 & 4 & 3 \\ 1 & 7 & 0 & 2 \\ 7 & 0 & 4 & 1 \\ 1 & 0 & 6 & 7 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + 2y + z = 8 \\ -2x + 3y - 3z = -5 \\ 3x - 4y + 5z = 10 \end{cases}$$

**Билет №3**

---

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 7 & 9 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 9 \\ 2 & 4 & 5 & 8 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x + y - z = 0 \\ 3y + 4z = -6 \\ x + z = 1 \end{cases}$$

**Билет №4**

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 5 & -7 & 0 \\ 8 & 2 & 4 & 7 \\ 2 & 4 & 6 & 7 \\ -10 & 7 & 0 & 0 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x - 3y - z = -6 \\ 3x + 4y + 3z = -5 \\ x + y + z = -2 \end{cases}$$

**Билет №5**

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 4 & -5 & 7 & 0 \\ 1 & -3 & 7 & -7 \\ 0 & 1 & -1 & -9 \\ 0 & 3 & 0 & 1 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} -2x + y = -6 \\ x - 2y - z = 5 \\ 3x + 4y - 2z = 13 \end{cases}$$

**Билет №6**

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 0 & 9 \\ 1 & 1 & 2 & 7 \\ 0 & 9 & 0 & 8 \\ 1 & 1 & 1 & 7 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - z = 4 \\ 3x + y - 4z = 0 \end{cases}$$

**Билет №7**

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 0 & 5 \\ 1 & 7 & 4 & 5 \\ 3 & 3 & 9 & 5 \\ 1 & 0 & 7 & 0 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x - 2y - 3z = -4 \\ 4x + y + 2z = 13 \\ 2x + 5y + z = -7 \end{cases}$$

**Билет №8**

---

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 7 & 5 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 3 & 4 \\ 5 & 3 & 7 & 3 \\ 5 & 2 & 2 & 1 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + y + 5z = -6 \\ 2x + 3y + 3z = 3 \\ 2x + y + 4z = -1 \end{cases}$$

**Билет №9**

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 3 & 1 \\ 2 & -4 & 5 & 0 \\ 1 & 1 & 4 & 5 \\ 2 & 5 & -8 & 0 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 3x + 4y + 3z = 9 \\ x + 2y + z = 5 \\ x + 2z = -3 \end{cases}$$

**Билет №10**

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 & 2 \\ 0 & -4 & 6 & 0 \\ -8 & 6 & 7 & 1 \\ 5 & 1 & 2 & 2 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x + y - z = 3 \\ x + y + z = 10 \\ y + 2z = 12 \end{cases}$$

**Билет №11**

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 5 & 0 \\ 3 & 6 & 8 & 0 \\ 2 & 3 & 3 & 3 \\ 8 & 7 & 7 & 0 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x + y - z = 1 \\ x + y + z = 8 \\ y + 2z = 11 \end{cases}$$

**Билет №12**

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 0 & 8 & 9 & 0 \\ 1 & -13 & -12 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 7 \\ 0 & 2 & 4 & 5 \end{vmatrix}$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + y + 3z = -2 \\ 3x + 2y + 4z = 7 \\ 2x - 3y + z = 1 \end{cases}$$

**Билет №13**

1. Вычислить определитель 
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 4 & 5 \\ 5 & -8 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 5 & 6 \\ 12 & 1 & 11 & 5 \end{vmatrix}$$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + y + 3z = 4 \\ 3x + 2y + 4z = 5 \\ 2x - 3y + z = 13 \end{cases}$$

**Билет №14**

1. Вычислить определитель 
$$\begin{vmatrix} 2 & 13 & 1 & 11 \\ 3 & 3 & 5 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 4 & 8 \end{vmatrix}$$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 5x - y + 3z = -7 \\ x - 2y = -2 \\ 7y - z = -1 \end{cases}$$

**Билет №15**

1. Вычислить определитель 
$$\begin{vmatrix} -1 & 5 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 1 & 7 \\ 1 & 6 & 2 & 5 \end{vmatrix}$$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1 \\ x - 2y + 4z = 3 \\ 3x - y + 5z = 2 \end{cases}$$

**5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-2**

**Билет №1**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	-2	-1	1	2	4
$p_i$	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности

$$p(X < 1), \quad p(X > 1), \quad p(-1 < X < 2).$$

**Билет №2**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	-4	-3	-1	1	3
$p_i$	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности

$$p(X < 1), \quad p(X > 1), \quad p(-1 < X < 3).$$

**Билет №3**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	1	3	4	6	7
$p_i$	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности

$$p(X < 3), \quad p(X > 3), \quad p(1 < X < 6).$$

**Билет №4**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	1	2	3	4	5
$p_i$	0.2	0.1	0.4	0.1	0.2

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности

$$p(X < 3), \quad p(X > 3), \quad p(1 < X < 4).$$

**Билет №5**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	-3	-2	-1	0	2
$p_i$	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности  $p(X < -1)$ ,  $p(X > -1)$ ,  $p(-1 < X < 2)$ .

**Билет №6**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	-5	-3	-1	0	1
$p_i$	0.5	0.1	0.1	0.1	0.2

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности  $p(X < -1)$ ,  $p(X > -1)$ ,  $p(-1 < X < 1)$ .

**Билет №7**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	-2	-1	1	2	4
$p_i$	0.3	0.1	0.3	0.1	0.2

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности  $p(X < -1)$ ,  $p(X > -1)$ ,  $p(-1 < X < 2)$ .

**Билет №8**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	-2	-1	0	1	2
$p_i$	0.3	0.1	0.3	0.1	0.2

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности  $p(X < -1)$ ,  $p(X > -1)$ ,  $p(-1 < X < 2)$ .

**Билет №9**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	-4	-2	0	2	4
$p_i$	0.4	0.1	0.3	0.1	0.1

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности  $p(X < -2)$ ,  $p(X > 0)$ ,  $p(-2 < X < 2)$ .

**Билет №10**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	-3	-2	1	2	4
$p_i$	0.3	0.4	0.1	0.1	0.1

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности  $p(X < -2)$ ,  $p(X > 1)$ ,  $p(-2 < X < 2)$ .

**Билет №11**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	-5	-3	1	2	5
$p_i$	0.3	0.2	0.1	0.1	0.3

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности  $p(X < 1)$ ,  $p(X > 1)$ ,  $p(-3 < X < 5)$ .

**Билет №12**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	-3	-2	1	4	5
$p_i$	0.1	0.2	0.1	0.3	0.3

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности  $p(X < 1)$ ,  $p(X > 1)$ ,  $p(-3 < X < 5)$ .

**Билет №13**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	-2	-1	0	4	7
$p_i$	0.1	0.3	0.1	0.2	0.3

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности  $p(X < 0)$ ,  $p(X > 0)$ ,  $p(-1 < X < 4)$ .

**Билет №14**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	-3	-1	0	5	7
$p_i$	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности  $p(X < 0)$ ,  $p(X > 0)$ ,  $p(-1 < X < 5)$ .

**Билет №15**

Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

$x_i$	-4	-2	0	3	6
$p_i$	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1

Найти математическое ожидание, дисперсию (двумя способами) и среднее квадратичное отклонение величины X. Построить многоугольник распределения и найти вероятности  $p(X < 0)$ ,  $p(X > 0)$ ,  $p(-2 < X < 3)$ .

**Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Продemonстрированы все основные умения и навыки. Решены все задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, без недочетов.
отлично	Продemonстрированы все основные умения и навыки. Решены все задачи в полном объеме с отдельными несущественными недочетами.
очень хорошо	Продemonстрированы все основные умения и навыки. Решены все задачи, в полном объеме, но некоторые с недочетами.
хорошо	Продemonстрирована большая часть основных умений и навыков. Решены все типовые задачи с негрубыми ошибками и недочетами.
удовлетворительно	Продemonстрированы некоторые умения и навыки. Решена большая часть типовых задач с негрубыми ошибками и недочетами.
неудовлетворительно	Задачи не решены или решены неверно. При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения и навыки. Имеют место грубые

Оценка	Критерии оценивания
	ошибки.
плохо	Решение всех задач отсутствует. Невозможность оценить наличие умений и навыков вследствие несданной контрольной работы.

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

#### Билет №1

1. Вычислить предел функции:

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - x + 6}{x^2 + 3x^3 + 1} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$$

3. Вычислить производную функции:  $y = \frac{\ln x - \arcsin x^2}{x^2}$

#### Билет №2

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - x + 6}{x^2 + 3x^3 + 1} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$$

2. Вычислить производную функции:  $y = \sqrt{x^3 + \ln^2 x}$

#### Билет №3

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 2x^3 - 1}{10x^3 + 2x^4} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3 - x}{x^3 - 27}$$

2. Вычислить производную функции:  $y = \sqrt{1 + \operatorname{tg}\left(x + \frac{1}{x}\right)}$

#### Билет №4

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 4x^6 - 1}{10x^4 + 2x^2} \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x + 6}{x^3 + 8}$$

2. Вычислить производную функции:  $y = \sqrt{1 + \ln^2 x}$

#### Билет №5

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^6 - x}{12x^2 - 5x^6} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$$

2. Вычислить производную функции:  $y = \sin^2(\operatorname{tg} x)$

#### Билет №6

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4x + 3}{-5x^2 + 5} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x + 3}{x^3 + 27}$$

2. Вычислить производную функции:  $y = \sqrt[3]{\cos(e^x)}$

#### Билет №7

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 - 2x + 1}{3x^2 - x^6} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{16 - x^2}{x^3 - 64}$$

1. Вычислить производную функции:  $y = \operatorname{tg}^2 x - \operatorname{ctg} x^2$

**Билет №8**

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^4 - 7x^3}{x^4 - 2x^3} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2 - 3x + 2}$$

2. Вычислить производную функции:
- $y = \sin(x^2 + 2^x)$

**Билет №9**

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 4x^2 + x}{-x^3 + 5x^2 + x} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 + x - 6}$$

2. Вычислить производную функции:
- $y = 2^{\cos^2 x}$

**Билет №10**

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 4x^2 + 8}{-5x^3 + 2x^2 + x} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$$

2. Вычислить производную функции:
- $y = \sin(\sqrt{x} \cdot e^x)$

**Билет №11**

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 3x + 2}{2x^2 + 4x + 1} \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{2x^2 - 7x - 4}{-2x^2 + 5x + 3}$$

2. Вычислить производную функции:
- $y = \cos(3^x + 3^{-x})$

**Билет №12**

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - x^3 + 7x}{1 - 2x^3} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7\pi x}{\operatorname{tg} 2x}$$

2. Вычислить производную функции:
- $y = \frac{x - \sin 5x}{\operatorname{arctg} x^2}$

**Билет №13**

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - \sqrt[3]{x^9} + 3}{3x^3 - 4x} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 6x}{\sin 4x}$$

2. Вычислить производную функции:
- $y = \sin^2 x - \arccos x^3$

**Билет №14**

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x-6} \right)^{x^2+3} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 10x}{\sin^2 4x}$$

2. Вычислить производную функции:
- $y = \sqrt{1 + \arcsin^2 x}$

**Билет №15**

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x + 2} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-3} \right)^{x+3}$$

2. Вычислить производную функции:
- $y = (\sin x + 3 \cos x) \cdot \sqrt[3]{x}$

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

**Билет №1**

**Задачи для оценки компетенции УК-1:**

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int \frac{x^2 - 2x + 3}{x\sqrt{x}} dx \quad \int (x - 7) \sin x dx$$

---

2. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} x \sin 2x dx$ ;

**Билет №2**

**Задачи для оценки компетенции УК-1:**

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int (3^x + 5^x)^2 dx \quad \int \frac{e^{5x}}{4 - e^{10x}} dx$$

2. Вычислить определенный интеграл:  $\int_4^{4\sqrt{3}} \frac{1}{\sqrt{64 - x^2}} dx$

**Билет №3**

**Задачи для оценки компетенции УК-1:**

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int \frac{\cos x}{\sqrt[3]{\sin x}} dx \quad \int \frac{1}{x^2 + 10x + 34} dx$$

2. Вычислить определенный интеграл:  $\int_{-0.5}^{0.5} \frac{3^x}{1 + 9^x} dx$

**Билет №4**

**Задачи для оценки компетенции УК-1:**

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int \frac{1}{5x^2 + 6} dx \quad \int (3 - 2x) \sin x dx$$

2. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^1 x \cdot e^{-x} dx$ ;

**Билет №5****Задачи для оценки компетенции УК-1:**

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int \frac{1}{x^2 + 8x + 7} dx \quad \int \frac{\ln x}{x^2} dx$$

2. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} x \sin 2x dx$

**Билет №6****Задачи для оценки компетенции УК-1:**

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} dx \quad \int \frac{x - 2}{(x - 4)(x - 3)} dx$$

2. Вычислить определенный интеграл:  $\int_1^{\sqrt[3]{e}} x^3 \ln x dx$

**Билет №7****Задачи для оценки компетенции УК-1:**

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int \frac{x^2}{8 + x^3} dx \quad \int \left( 5 \cos x + 2 - 3x^2 + \frac{1}{x} - \frac{4}{x^2 + 1} \right) dx$$

2. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^1 x \cdot e^{-x} dx$

**Билет №8****Задачи для оценки компетенции УК-1:**

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int \left( \frac{1}{\sqrt{4 - x^2}} + \frac{1}{x^2 + 3} \right) dx \quad \int (2x + 5)^9 dx$$

2. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\pi} \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$

**Билет №9****Задачи для оценки компетенции УК-1:**

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int \left( \frac{1}{\sqrt{x^2 + 5}} + \frac{1}{x^2 - 25} \right) dx \quad \int \frac{e^x}{e^x - 1} dx$$

2. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x \cos x dx$

**Билет №10****Задачи для оценки компетенции УК-1:**

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int e^x \left( 1 + \frac{e^{-x}}{\cos^2 x} \right) dx \quad \int \frac{e^x}{e^x - 1} dx$$

2. Вычислить определенный интеграл:  $\int_e^{e^2} \frac{1}{x \ln x} dx$

**Билет №11****Задачи для оценки компетенции УК-1:**

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int \frac{x^2 + 2}{x^2 - 1} dx \quad \int x e^{2x} dx$$

2. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \sin x dx$

**Билет №12****Задачи для оценки компетенции УК-1:**

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int \left( -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} + \frac{2}{x^2+1} \right) dx \quad \int x \cos 3x dx$$

2. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\sqrt{5}} x \sqrt{x^2 + 4} dx$

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Продемонстрированы основные умения и навыки. Решена большая часть типовых задач с негрубыми ошибками и недочетами.
не зачтено	Задачи не решены или решены неверно. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и навыки. Имеют место грубые ошибки.

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

1. Понятие матрицы. Умножение матрицы на число, сложение и умножение матриц, операция транспонирования.
2. Определитель матрицы. Свойства определителя. Вычисление определителей.
3. Понятие обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
4. Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера.
5. Методы решения систем линейных уравнений: метод обратной матрицы.
6. Методы решения систем линейных уравнений: метод Гаусса.
7. Вектор в декартовых координатах.
8. Скалярное произведение векторов в декартовых координатах.
9. Векторное произведение векторов в декартовых координатах.
10. Смешанное произведение векторов в декартовых координатах.
11. Способы задания прямой на плоскости.
12. Условия параллельности и перпендикулярности прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
13. Эллипс, его каноническое уравнение и параметры.
14. Парабола, ее каноническое уравнение. Характеристики параболы.
15. Гипербола, ее каноническое уравнение. Характеристики гиперболы.

### 5.3.6 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Классическое определение вероятности события.
2. Элементы комбинаторики.
3. Теорема сложения вероятностей.
4. Теорема умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

6. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события в схеме Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Приближенная формула Пуассона в схеме Бернулли.
7. Понятие дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
8. Функция распределения случайной величины.
9. Понятие непрерывной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
10. Математическое ожидание случайной величины, его свойства.
11. Дисперсия и среднее квадратичное отклонение случайной величины.
12. Равномерное распределение случайной величины.
13. Понятие генеральной и выборочной совокупности. Статистическая функция распределения.
14. Точечная оценка математического ожидания. Точечная оценка дисперсии. Понятие интервальной оценки числовых характеристик распределений.
15. Алгоритм проверки статистической гипотезы.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок.
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа.

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

1. Числовая последовательность – основные понятия. Способы задания числовой последовательности, ее свойства.
2. Предел последовательности - определение, геометрический смысл.
3. Предел функции в бесконечности, его геометрический смысл.
4. Предел функции в точке, его геометрический смысл.
5. Понятие бесконечно малой функции, ее свойства.

6. Понятие бесконечно большой величины, ее свойства. Связь бесконечно больших и бесконечно малых величин.
7. Основные свойства пределов.
8. Основные типы неопределенностей и способы их раскрытия при вычислении пределов функций.
9. I замечательный предел. II замечательный предел.
10. Определение производной функции. Геометрический смысл производной.
11. Правила вычисления производной. Производная сложной функции. Производные высшего порядка.
12. Общая схема логарифмического дифференцирования сложных функций. Дифференцирование неявных функций.
13. Правило Лопиталья. Его применение к вычислению пределов.
14. Асимптоты функции. Исследование функции с помощью асимптот.
15. Общая схема исследования функции.

### 5.3.8 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Понятие первообразной и неопределенного интеграла.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Элементарное интегрирование.
4. Таблица неопределенных интегралов элементарных функций.
5. Замена переменных в неопределенном интеграле.
6. Метод интегрирования по частям.
7. Интегрирование рациональных дробей.
8. Интегрирование тригонометрических функций.
9. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл.
10. Свойства определенного интеграла.
11. Формула Ньютона-Лейбница.
12. Замена переменной в определенном интеграле.
13. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
14. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
15. Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько ошибок.
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки или отказ от ответа.

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

Основная литература:

1. Шипачев В. С. Высшая математика : учебное пособие / В. С. Шипачев. - 8-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 447 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/488662> (дата

обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-12319-7 : 1369.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=819438&idb=0>.

2. Шипачев Виктор Семенович. Задачник по высшей математике : Учебное пособие / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет вычислительной математики и ки. - 10. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 304 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-010071-5. - ISBN 978-5-16-101831-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=836410&idb=0>.

3. Гисин В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. - Москва : Юрайт, 2023. - 202 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-8846-8. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=842118&idb=0>.

4. Красс М. С. Математика в экономике. Базовый курс : учебник / М. С. Красс. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 471 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/507471> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-9916-9134-5 : 1789.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=817441&idb=0>.

#### Дополнительная литература:

1. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1 : Учебник и практикум для вузов / Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Путко Б. А., Тришин И. М. ; под ред. Кремера Н.Ш. - 5-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 276 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-05820-8. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=766182&idb=0>.

2. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 2 : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. - 5-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 239 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491007> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-05822-2 : 799.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=821758&idb=0>.

3. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 3 : учебник и практикум / под редакцией Н. Ш. Кремера. - 5-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 416 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491008> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-05823-9 : 1289.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=820840&idb=0>.

4. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3-х ч. Ч. 1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование / Пчелинцев С.В., Бабайцев В.А., Солодовников А.С., Гисин В.Б. - Москва : Финансы и статистика, 2013., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=640255&idb=0>.

5. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3-х ч. Ч. 3. Теория вероятностей / Браилов А.В., Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Гисин В.Б. - Москва : Финансы и статистика, 2013., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=640259&idb=0>.

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

1. <http://www.unn.ru/rus/books/table.html>
2. <http://elibrary.ru/>
3. <http://e.lanbook.com/>
4. <http://www.znaniium.com/>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

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

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 38.03.06 - Торговое дело.

Автор(ы): Тутынина Ольга Игоревна, кандидат физико-математических наук, доцент.

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

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12 ноября 2024 года, протокол № №5.

