

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 и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Прикладная математика и математические методы и модели в сфере
гостеприимства и туризма

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
43.03.03 - Гостиничное дело

Направленность образовательной программы
Организация гостиничной деятельности и бизнес-мероприятий

Форма обучения
очная, заочная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.04 Прикладная математика и математические методы и модели в сфере гостеприимства и туризма относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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: Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации</p> <p>УК-1.2: Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки</p> <p>УК-1.3: Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p>УК-1.4: Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания</p>	<p>УК-1.1: Уметь строить модели на основе вербального описания экономической ситуации и решать задачи для решения практических задач туризма. 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.</p> <p>УК-1.2: Уметь использовать математический язык, математическую символику, математические методы для решения практических задач туризма. Знать основные математические понятия, теоремы, аксиомы. Владеть грамотной математической речью.</p> <p>УК-1.3: Уметь анализировать информацию в том числе и</p>	Внеаудиторная контрольная работа Тест	<p>Зачёт: Задания</p> <p>Экзамен: Задания</p>

		<p>вероятностно-статистического характера. Знать математические методы проверки гипотез. Владеть аппаратом теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>УК-1.4: 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>		
ПКР-2: Способен оценивать экономическую эффективность деятельности департаментов (служб, отделов) организации сферы гостеприимства и общественного питания	<p>ПКР-2.1: Осуществляет сбор и анализ данных о доходах и расходах организаций сферы гостеприимства и общественного питания, их структурных подразделений</p> <p>ПКР-2.2: Проводит анализ деятельности и оценивает эффективность работы организаций сферы гостеприимства и общественного питания, их структурных подразделений</p> <p>ПКР-2.3: Вырабатывает управленческие решения на основе результатов анализа деятельности организаций сферы гостеприимства и общественного питания, их структурных подразделений</p>	<p>ПКР-2.1: 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. Уметь использовать математические методы при построении организационно-управленческих моделей для решения практических задач управления. Владеть математическими методами решения типовых управленческих задач.</p> <p>ПКР-2.2: Уметь осуществлять расчет себестоимости продукции и выявлять пути ее снижения. Знать основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии. Владеть аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения задач линейной алгебры и</p>	<p>Внеаудиторная контрольная работа</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>	<p>Зачёт: Задания</p> <p>Экзамен: Задания</p>

		<p>аналитической геометрии.</p> <p>ПКР-2.3:</p> <p>Уметь применять математические методы и информационные технологии для решения практических задач, проводить анализ данных, полученных в результате моделирования. Знать математические методы прогнозирования. Владеть навыками применения математических моделей и методов для анализа, расчетов, оптимизации детерминированных и случайных информационных процессов в предметной области.</p>		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	заочная
Общая трудоемкость, з.е.	6	6
Часов по учебному плану	216	216
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):		
- занятия лекционного типа	48	8
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	48	12
- КСР	3	3
самостоятельная работа	63	180
Промежуточная аттестация	54 Экзамен, Зачёт	13 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			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	

					(практические занятия/лабораторные работы), часы					
	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0	0 Ф 0	3 Ф 0
Тема 1. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности	7	7	2	0.5	2	0.5	4	1	3	6
Тема 2. Предел функции в точке	7	7	2	0.5	2	0.5	4	1	3	6
Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная функции	8	8	2	0.5	2	0.5	4	1	4	7
Тема 4. Исследование функции с помощью производной	8	8	2	0.5	2	0.5	4	1	4	7
Тема 5. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков.	8	8	2	0.25	2	0.5	4	0.75	4	7.25
Тема 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Частные производные.	7	7	2	0.25	2	0.5	4	0.75	3	6.25
Тема 7. Первообразная и неопределенный интеграл	8	8	2	0.25	2	0.25	4	0.5	4	7.5
Тема 8. Методы интегрирования	7	7	2	0.5	2	0.5	4	1	3	6
Тема 9. Определенный интеграл и его геометрический смысл	6	8	2	0.25	2	0.5	4	0.75	2	7.25
Тема 10. Дифференциальные уравнения первого порядка	6	8	2	0.25	2	0.5	4	0.75	2	7.25
Тема 11. Дифференциальные уравнения второго порядка	6	9	2	0.5	2	0.5	4	1	2	8
Тема 12. Матрицы и действия над ними	6	6	2	0.25	2	0.5	4	0.75	2	5.25
Тема 13. Определители матриц. Методы вычисления определителей	7	9	2	0.25	2	0.5	4	0.75	3	8.25
Тема 14. Обратная матрица. Решение матричных уравнений	6	7	2	0.25	2	0.5	4	0.75	2	6.25
Тема 15. Системы линейных уравнений и методы их решения	6	6	2	0.25	2	0.5	4	0.75	2	5.25
Тема 16. Векторы и операции над ними.	6	6	2	0.25	2	0.5	4	0.75	2	5.25
Тема 17. Прямая на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Угол между прямыми.	6	9	2	0.5	2	0.5	4	1	2	8
Тема 18. Кривые второго порядка.	6	9	2	0.25	2	0.5	4	0.75	2	8.25
Тема 19. Комбинаторика	4	9	1	0.25	1	0.5	2	0.75	2	8.25
Тема 20. Основные подходы к интерпретации понятия вероятности случайного события	4	9	1	0.25	1	0.5	2	0.75	2	8.25
Тема 21. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	6	9	2	0.25	2	0.5	4	0.75	2	8.25
Тема 22. Повторные независимые испытания с двумя исходами. Формула Бернулли, теоремы Лапласа, формула Пуассона	6	9	2	0.25	2	0.5	4	0.75	2	8.25
Тема 23. Дискретные случайные величины	6	9	2	0.25	2	0.5	4	0.75	2	8.25
Тема 24. Непрерывные случайные величины	6	9	2	0.25	2	0.5	4	0.75	2	8.25
Тема 25. Статистическое оценивание. Проверка гипотез.	6	9	2	0.25	2	0.25	4	0.5	2	8.5
Аттестация	54	13								
КСР	3	3					3	3		
Итого	216	216	48	8	48	12	99	23	63	180

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 неопределённостей, правило Лопиталя 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:

- электронный курс "Прикладная математика и математические методы и модели в сфере гостеприимства и туризма (Григорян М.Э.)" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=2893>).

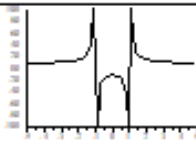
5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

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:

1. Найти значение предела числовой последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 10n^2 + 12n}{n^3 - 30n^2 + 16}$.
2. Найдите значение предела функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{2x}$.
3. Вычислить интегралы:
 - а) $\int \frac{\sin^2(2x) dx}{1 - \cos(2x)}$;
 - б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin(x) \cos^2(x) dx$.
4. Методами дифференциального исчисления исследовать функцию $y = f(x)$ и построить её график: $y(x) = (x^2 + 1)/(x^2 - 1)$.
5. Найдите общее решение обыкновенного дифференциального уравнения и решить для него задачу Коши при $y(1) = 1$: $y' = y - x$.

Ключ

№	1	2	3	4	5
Ответ	1	$\frac{1}{4}$	а) $x + \frac{1}{2} \sin(2x) + C$; б) $\frac{1}{3}$.		Общее решение: $y(x) = (x - 1)e^x + C$. Решение задачи Коши: $y(x) = (x - 1)e^x + 1$.

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

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений тремя способами $\begin{cases} x-2y+z=3 \\ 3x+y-2z=4 \\ 4x+y-4z=6 \end{cases}$ (методом Крмера, методом Гаусса и с помощью обратной матрицы).
2. Даны два вектора \vec{a} и \vec{b} . Найти угол между этими векторами и площадь параллелограмма, построенного на них, если $\vec{a} = 3\vec{i} - 3\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{k}$.
3. Найдите матрицу, обратную к заданной: $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.
4. Найдите определитель данной матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \\ 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$.
5. Найдите объем пирамиды, построенной на векторах: $\vec{a} = \{1; 2; 3\}$; $\vec{b} = \{3; -1; 2\}$; $\vec{c} = \{1; 2; -1\}$.

Ключ



№	1	2	3	4	5
Ответ	$x = 16/11$, $y = -10/11$, $z = 3/11$.	Угол равен $\varphi \approx \arccos(1/\sqrt{110})$. Площадь параллелограмма равна $S \approx 5,35$.	$A^{-1} = \begin{pmatrix} -0.2 & 0.2 & 0.2 \\ 0.4 & -0.6 & 0.2 \\ 0 & 0.4 & -0.2 \end{pmatrix}$	5	14/3

Критерии оценивания (оценочное средство - Внеаудиторная контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продemonстрированы все основные умения, Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами

Оценка	Критерии оценивания
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.

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

Контрольный тест

№	Задание	Варианты ответов
1	Найдите предел функции: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x - 2}{x^3 - x^2 - x + 1}.$	а) 4; б) ∞ ; в) 1; г) 0.
2	Найдите предел функции : $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}.$	а) 3; б) ∞ ; в) 1; г) 0.
3	Найдите производную данной функции $y = \log_3(x^2 - 1)$.	а) $\frac{2x}{(x^2 - 1)\ln 3}$; б) $\frac{-2x}{(x^2 - 1)}$; в) $\frac{1}{(x^2 - 1)\ln 3}$; г) $\frac{3}{(x^2 - 1)\ln 3}$
4	Вычислить площадь фигуры ограниченной графиками функций: $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$.	а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{1}{2}$; в) 1; г) 0.
5	Вычислить интеграл методом замены переменной: $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx$.	а) $2 + 7\ln 7$; б) $7 + 2\ln 2$; в) $\ln 7$; г) 2.
6	Множество А состоит из 101 элементов, множество В — из 201 элементов, а множество $A \cap B$ из 69 элементов. Найдите количество элементов	а) 302; б) 233; в) 170; г) 371.

	принадлежит множеству $A \cup B$.	
7	Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 2x + 5$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.	а) $y = x$; б) $y = 4x - 4$; в) $y = 4x + 4$; г) $y = 4x$.
8	Определите интервалы монотонности функции $f(x) = 9\ln(x+9) + x^2 + 9x$	а) функция возрастает, если $x \in (-6; +\infty)$, функция убывает, если $x \in (-\infty; -6)$; б) функция возрастает на всей области определения; в) функция убывает на всей области определения; г) функция возрастает, если $x \in (-9; -7,5) \cup (-6; +\infty)$, функция убывает, если $x \in (-7,5; -6)$.
9	Найдите точку перегиба функции $f(x) = x^3 - 9x^2 + 26x - 12$.	а) (3; 12). б) (12; 3) в) (0; 0) г) (6; 12)
10	Определите горизонтальную асимптоту графика заданной функции $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$.	а) $y = 1$; б) $x = 1$; в) $y = 1$ и $y = -1$; г) $y = -1$.

Ключ										
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	б	а	а	а	б	233	в	г	а	а

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения, Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в

Оценка	Критерии оценивания
	полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Расчетно-графическая работа) для оценки сформированности компетенции ПКР-2:

Этапы выполнения расчетно-графической работы:

Постановка задачи. Для производства трех видов продукции используются три вида сырья. Нормы затрат каждого из видов сырья на единицу продукции данного вида, запасы сырья, а также прибыль с единицы продукции приведены в таблицах вариантов. Определить план выпуска продукции для получения максимальной прибыли при заданном дополнительном ограничении. Оценить каждый из видов сырья, используемых для производства продукции.

Требуется:

- 1) построить математическую модель задачи;
- 2) выбрать метод решения и привести задачу к канонической форме;
- 3) решить задачу, используйте для решения задачи Microsoft Excel;

- 4) проанализировать результаты решения, Дать экономическую интерпретацию полученного оптимального решения;
- 5) составить к данной задаче двойственную и, используя соответствие переменных, выписать ответ двойственной задачи;
- 6) дать экономическую интерпретацию двойственных оценок;
- 7) указать наиболее дефицитный и избыточный ресурс, если он есть.

Критерии оценивания (оценочное средство - Расчетно-графическая работа)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	1)Верно построена математическая модель задачи; 2) выбран правильный метод решения задачи; 3) задача решена средствами Microsoft Excel; 4) проанализированы результаты решения, Дана экономическую интерпретация полученного оптимального решения; 5) указаны наиболее дефицитный и избыточный ресурс, если он есть.
не зачтено	Не выполнены более двух пунктов из указанных выше.

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 продемонстрированы основные умения. Имели	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные	Продемонстрированы все основные умения. Решены все	Продемонстрированы 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 некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым 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	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 - Задания) для оценки сформированности компетенции УК-1

Задача 1. Вычислить производную следующей функции: $y(x) = \cos(\sqrt{x})$,

$$y'(x) = -\sin(\sqrt{x}) \cdot \frac{1}{2\sqrt{x}}.$$

Задача 2. Вычислить производную следующей функции: $y(x) = \ln[x \cdot (2x+1)]$,

$$y'(x) = \frac{4x+1}{x \cdot (2x+1)}.$$

Задача 3. Вычислить производную следующей функции:

$$y(x) = x\sqrt{25-x^2} + 12\cos(x/5), \quad y'(x) = \sqrt{25-x^2} - \frac{x^2}{\sqrt{25-x^2}} - \frac{12}{5}\sin\left(\frac{x}{5}\right).$$

Задача 4. Вычислить производную следующей функции: $y(x) = \frac{1}{6}\ln\left(\frac{x-3}{x+3}\right)$,

$$y'(x) = \frac{1}{(x-3)^2}.$$

Задача 5. Найти значение предела числовой последовательности:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 - 9n + 9}{n^2 - 5n + 6} = 2.$$

Задача 6. Найти значение предела числовой последовательности:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 8n^2 + 12n}{n^3 - 3n^2 + 27} = 1.$$

Задача 7. Найти значение предела числовой последовательности:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^3 + 5n^2 + 6}{2n^2 + 3n} = \frac{3}{2}.$$

Задача 8. Найти значение предела числовой последовательности:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n+9} - \sqrt{n-9}}{n^2 + 6n} = 0.$$

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПКР-2

Задача 9. Вычислить интегралы: $\int \sin(x) \cos^2(x) dx = C - \frac{1}{3} \cos^3(x)$; $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}} = \frac{\pi}{6}$.

Задача 10. Вычислить интегралы: $\int \frac{\sin^2(2x) dx}{1 - \cos(2x)} = x + \frac{1}{2} \sin(2x) + C$;

$$\int_0^{\pi/2} \sin(x) \cos^2(x) dx = \frac{1}{3}.$$

Задача 11. Вычислить интегралы: $\int x^2 e^x dx = (x^2 - 2x + 2) e^x + C$; $\int_0^1 x \cdot \arctg(x) dx = 0$.

Задача 12. Вычислить интегралы: $\int e^x \left(1 + \frac{e^{-x}}{x^2}\right) dx = e^x - \frac{1}{x} + C$; $\int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{\sin^2(2x) dx}{1 - \cos(2x)} = \frac{\pi - 2}{8}$.

Задача 13. Даны два вектора \vec{a} и \vec{b} . Найти угол между этими векторами и площадь параллелограмма, построенного на них, если $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} + 6\vec{k}$, $\vec{b} = 7\vec{i} - \vec{j} - 4\vec{k}$. Угол равен $\varphi = \arccos(11/\sqrt{2706})$. Площадь параллелограмма равна $S \approx 50,84$.

Задача 14. Даны два вектора \vec{a} и \vec{b} . Найти угол между этими векторами и площадь параллелограмма, построенного на них, если $\vec{a} = 3\vec{i} - 3\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{k}$. Угол равен $\varphi \approx \arccos(1/\sqrt{110})$. Площадь параллелограмма равна $S \approx 5,35$.

Задача 15. Даны два вектора \vec{a} и \vec{b} . Найти угол между этими векторами и площадь параллелограмма, построенного на них, если $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} + 6\vec{k}$, $\vec{b} = 7\vec{i} - \vec{j} - 4\vec{k}$. Угол равен $\varphi \approx \arccos(11/\sqrt{2706})$. Площадь параллелограмма равна $S \approx 50,84$.

Задача 16. Даны два вектора \vec{a} и \vec{b} . Найти угол между этими векторами и площадь параллелограмма, построенного на них, если $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = 5\vec{i} + 3\vec{j} + 3\vec{k}$. Угол равен $\varphi \approx \arccos(11/\sqrt{129})$. Площадь параллелограмма равна $S \approx 2,83$.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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. Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично». Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо». Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо». 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	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо». Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо».

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

1. Решите систему линейных алгебраических уравнений любым доступным вам методом

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -5 \\ 3x_1 - 4x_2 - 3x_3 = 10 \end{cases}$$

2. Найти значение матричного выражения $AB+2C$, если

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & -1 \\ 0 & 1 & 4 \\ -3 & 4 & -5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -2 \\ 0 & 5 & 3 \\ 2 & 4 & -1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & -1 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

3. Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - x - 6}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^2 + 5x + 2}{6x^2 + 5x - 6}$ в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5}{x^2 - 4}$

4. Определить характер точек разрыва функции:

$$\text{а) } y = \frac{x-5}{(x-1)(x-5)} \quad \text{б) } y = \begin{cases} x+1, & x \leq 0 \\ \frac{3}{x-1}, & 1 < x \leq 5 \\ x^2 + 2, & x > 5 \end{cases}$$

5. Найти производные функций:

$$\text{а) } y = x^2 \cos(x^2 + 3); \quad \text{б) } y = \ln \frac{\sqrt[3]{x^2 - 3}}{2x + 1}; \quad \text{в) } y = \sqrt{x} \operatorname{tg} x; \quad \text{г) } y = 3x^5 - \sin(2x^2 - 1);$$

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПКР-2

Задача 1. Найти площадь фигуры, ограниченной следующими линиями: $y=2-x^2$, $y=x^2$. Искомая площадь фигуры равна $S=8/3$.

Задача 2. Найти площадь фигуры, ограниченной следующими линиями: $y=2x^2$, $x=8$, $y=0$. Искомая площадь фигуры равна $S=1024/3$.

Задача 3. Найти площадь фигуры, ограниченной следующими линиями: $y=4x$, $x=1$, $x=4$, $y=0$. Искомая площадь фигуры равна $S=30$.

Задача 4. Найти площадь фигуры, ограниченной следующими линиями: $y=x^2$, $y=x$. Искомая площадь фигуры равна $S=1/6$.

Задача 5. Найти площадь фигуры, ограниченной следующими линиями: $y^2=4x^2$, $y=1$. Искомая площадь фигуры равна $S=2$.

Задача 6.

Найти общее решение обыкновенного дифференциального уравнения и решить для него задачу Коши при $y(1)=1$: $y'=y-x$. Общее решение:

$y(x)=(x-1)e^x + C$. Решение задачи Коши: $y(x)=(x-1)e^x + 1$.

Задача 7.

Найти общее решение обыкновенного дифференциального уравнения и решить для него задачу Коши при $y(1)=1$: $x^2 y' + y = 0$. Общее решение:

$y(x)=C \cdot e^{1/x^2}$. Решение задачи Коши: $y(x)=e^{1/x^2-1}$.

Задача 8.

Найти общее решение обыкновенного дифференциального уравнения и решить для него задачу Коши при $y(1)=1$: $3y - xy' = 0$. Общее решение:

$y(x)=C \cdot x^3$. Решение задачи Коши: $y(x)=x^3$.

Задача 9.

Найти общее решение обыкновенного дифференциального уравнения и решить для него задачу Коши при $y(1)=1$: $2x^2 y y' = 1+x^2$. Общее решение:

$y^2 = x - x^{-1} + C$. Решение задачи Коши: $y^2 = x - x^{-1} + 1$.

Задача 10.

Решить систему линейных алгебраических уравнений:
$$\begin{cases} x+2y-3z=-2 \\ 2y-z=1 \\ 3x-y+2z=3 \end{cases}$$
 Решение

системы: $x=1/3$, $y=4/3$, $z=1/15$.

Задача 11.

Решить систему линейных алгебраических уравнений:
$$\begin{cases} -x+2y+z=3 \\ x+y+3z=2 \\ x-2z=2 \end{cases}$$
 Решение

системы: $x=12/11$, $y=29/11$, $z=-5/11$.

Задача 12.

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

системы: $x=16/11$, $y=-10/11$, $z=-3/11$.

Задача 13.

Решить систему линейных алгебраических уравнений:
$$\begin{cases} y-2z=-1 \\ 2x-3y+3z=-3 \\ 2x-3y+z=6 \end{cases}$$
 Решение

системы: $x=-39/4$, $y=-10$, $z=-9/2$.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
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», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо».

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. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / Гмурман В. Е. - 11-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 406 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/488572> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-08389-7 : 989.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=788530&idb=0>.
3. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / Гмурман В. Е. - 11-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 406 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/488572> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-08389-7 : 989.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?>

Action=FindDocs&ids=788530&idb=0.

4. Жук Л. В. Высшая математика в экономике: линейная алгебра : учебное пособие / Жук Л. В., Симоновская Г. А. - Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2020. - 86 с. - Книга из коллекции ЕГУ им. И.А. Бунина - Математика. - ISBN 978-5-00151-152-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=865382&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Математика для экономистов. Практикум : учебное пособие / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. - Москва : Юрайт, 2023. - 285 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-8868-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=848116&idb=0>.

2. Попов Александр Михайлович. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 1 : Учебник и практикум для вузов / Попов А. М., Сотников В. Н. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 271 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-08550-1. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=761903&idb=0>.

3. Попов А. М. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум / А. М. Попов, В. Н. Сотников. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 295 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-08552-5. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=846754&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 43.03.03 - Гостиничное дело.

Автор(ы): Григорян Мара Эдиковна.

Заведующий кафедрой: Кузнецов Юрий Алексеевич, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12.12.2023, протокол № 6.