

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

Математика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

38.03.04 - Государственное и муниципальное управление

Направленность образовательной программы

Региональное и муниципальное управление

Форма обучения

очная, очно-заочная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.11 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-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>УК-2.2: Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.3: Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p> <p>УК-2.4: Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>	<p>УК-2.1:</p> <p>Знать:</p> <p>1. Фундаментальные разделы мате-матики необходимые для логи-ческого осмысления и обработки информации в профессиональ-ной деятельности.</p> <p>2. Методы обработки и анализа статистических данных.</p> <p>Уметь:</p> <p>1. Использовать математический язык , математическую символику и математические методы при по-строении организационно-управ-ленческих моделей для решения практических задач управления.</p> <p>Владеть:</p> <p>Математическими методами решения типовых управленческих задач.</p> <p>УК-2.2:</p> <p>Знать:</p> <p>1. Фундаментальные разделы мате-матики необходимые для логи-ческого осмысления и обработки информации в профессиональ-ной деятельности.</p> <p>2. Методы обработки и</p>	Опрос	<p>Зачёт:</p> <p>Практическое задание</p> <p>Экзамен:</p> <p>Задачи</p>

		<p>анализа статистических данных.</p> <p>Уметь:</p> <p>1. Использовать математический язык , математическую символику и математические методы при построении организационно-управленческих моделей для решения практических задач управления.</p> <p>Владеть:</p> <p>Математическими методами решения типовых управленческих задач.</p> <p>УК-2.3:</p> <p>Знать:</p> <p>1.Фундаментальные разделы мате-матики необходимые для логи-ческого осмысления и обработки информации в профессиональ-ной деятельности.</p> <p>2. Методы обработки и анализа статистических данных.</p> <p>Уметь:</p> <p>1. Использовать математический язык , математическую символику и математические методы при построении организационно-управленческих моделей для решения практических задач управления.</p> <p>Владеть:</p> <p>Математическими методами решения типовых управленческих задач.</p> <p>УК-2.4:</p> <p>Знать:</p> <p>1.Фундаментальные разделы мате-матики необходимые для логи-ческого осмысления и обработки информации в</p>		
--	--	---	--	--

		профессиональной деятельности. 2. Методы обработки и анализа статистических данных. Уметь: 1. Использовать математический язык, математическую символику и математические методы при построении организационно-управленческих моделей для решения практических задач управления. Владеть: Математическими методами решения типовых управленческих задач.		
--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	очно-заочная
Общая трудоемкость, з.е.	7	7
Часов по учебному плану	252	252
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):		
- занятия лекционного типа	64	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	64	32
- КСР	3	3
самостоятельная работа	85	149
Промежуточная аттестация	36 Экзамен, Зачёт	36 Экзамен, Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

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

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	

					(практические занятия/лабораторные работы), часы					
	ОФФ	ОЗФО	ОФФ	ОЗФО	ОФФ	ОЗФО	ОФФ	ОЗФО	ОФФ	ОЗФО
Введение	5	6	2	2			2	2	3	4
Предел и непрерывность функции	20	18	4	4	8	6	12	10	8	8
Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	20	12	4	2	8	2	12	4	8	8
Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	18	12	4	2	6	2	10	4	8	8
Неопределенный интеграл.	18	20	4	2	4	2	8	4	10	16
Определенный интеграл.	28	20	4	2	6	2	10	4	18	16
Векторы на плоскости и в пространстве.	10	14	4	2	2	2	6	4	4	10
Размерность и базис векторного пространства.	8	11	4	2	2	2	6	4	2	7
Матрицы и определители.	10	10	4	1	4	1	8	2	2	8
Системы линейных уравнений.	10	10	4	1	4	1	8	2	2	8
Уравнение прямой линии. Условие параллельности и перпендикулярности прямых	6	6	2	1	2	1	4	2	2	4
Окружность и эллипс.	6	6	2	1	2	1	4	2	2	4
Гипербола и парабола	10	10	4	0	4	0	8	0	2	10
Случайные события.	10	8	2	2	2	2	4	4	6	4
Случайные величины и их числовые характеристики.	10	8	4	2	4	2	8	4	2	4
Основные законы распределения случайных величин.	8	14	4	2	2	2	6	4	2	10
Статистическое оценивание.	10	14	6	2	2	2	8	4	2	10
Проверка гипотез.	6	14	2	2	2	2	4	4	2	10
Аттестация	36	36								
КСР	3	3					3	3		
Итого	252	252	64	32	64	32	131	67	85	149

Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Дифференциальное исчисление

Тема 1 Введение.

Тема 2. Предел и непрерывность функции

Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Раздел 2. Интегральное исчисление

Тема 5. Неопределенный интеграл.

Тема 6. Определенный интеграл.

Раздел 3. Векторная алгебра

Тема 7 Векторы на плоскости и в пространстве.

Тема 8 Размерность и базис векторного пространства.

Раздел 4. Матрицы и системы линейных уравнений.

Тема 9 Матрицы и определители.
Тема 10 Системы линейных уравнений.

Раздел 5. Аналитическая геометрия

Тема 11 Уравнение прямой линии. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
Тема 12 Окружность и эллипс.
Тема 13. Гипербола и парабола.

Раздел 6. Теория вероятностей и математическая статистика.

Тема 14. Случайные события.
Тема 15. Случайные величины и их числовые характеристики.
Тема 16. Основные законы распределения случайных величин.
Тема 17. Статистическое оценивание.
Тема 18. Проверка гипотез.

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.

- 1). 2023 г. Колпаков А.Б. Практическое руководство по интегральному исчислению, Издательство ННГУ, Печатных листов: 6,9, страниц: 110 (в электронной форме).
- 2). 2021 г. Колпаков А.Б., Рукомина А.С. Краткий курс лекций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»,
Часть 1, Теория вероятностей, Издательство ННГУ, Печатных листов: 4,5, страниц: 73 (в электронной форме).
- 3). 2021 г. Колпаков А.Б., Рукомина А.С. Краткий курс лекций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»,
Часть 2, Математическая статистика, Издательство ННГУ, , Печатных листов: 4,8, страниц: 77 (в электронной форме).

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 - Опрос) для оценки сформированности компетенции УК-2:

1. Определение производной её геометрический и физический смысл.
2. Правила дифференцирования функций и производные элементарных функций
3. Дифференциал функции, его геометрический смысл.
4. Применение дифференциала для приближенных вычислений
5. Правило Лопиталя.
6. Возрастание и убывание функции
7. Экстремумы функции.
8. Исследование функции с помощью первой производной.

9. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
10. Выпуклость и вогнутость графика функции
11. Точки перегиба.
12. Асимптоты графика функции.
13. Общая схема исследования функции и построение графиков функций
14. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
15. Свойства неопределенного интеграла.
16. Таблица основных интегралов
 1. Основные методы интегрирования (замена переменных, интегрирование по частям).
 2. Определенный интеграл, его геометрический смысл
 3. Основные свойства определенного интеграла.
 4. Формула Ньютона-Лейбница.
 5. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
 6. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги, объема тела; площади поверхности вращения.
 7. Физические приложения определенного интеграла: вычисление координат центра тяжести, работы и давления.

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	• «отлично» - 90-100% правильных ответов. • «хорошо» - 70-89% правильных ответов. • «удовлетворительно» – 50-69% правильных ответов
не зачтено	• «неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов.

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.	При решении стандартных задач не	Продемонстрированы основные	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все основные

	Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

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

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции УК-2

Тема 1. Введение.

1. → Что изучает математика? Существует ли в природе некоторая вещественная область, являющаяся предметом изучения математики?
2. → В чем особенность математического метода? Что такое “правило вывода”?
3. → Чем отличается понятие истины в математике от такого же понятия в других естественнонаучных дисциплинах и в философии?
4. → В чем состоит философский смысл теоремы Гёделя о неполноте аксиоматических систем?

Тема 2. Предел и непрерывность функции.

1. → Сформулируйте определение понятия функции. Что называется областью определения функции?
2. → Какие функции называются элементарными?
3. → Какой вид имеют графики функций $y = a^x$ при $a > 1$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \arcsin x$, $y = \arctg x$? Укажите области определения и множества значений этих функций. Какие из этих функций являются чётными, нечётными или периодическими?

Какому числу равен предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$?

5. → Какие правила применяются при вычислении пределов суммы, разности и отношения функций?
6. → Как определяется непрерывность функции $f(x)$ в точке a ?

Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

1. → Сформулируйте определение производной. Каков геометрический смысл производной?
2. → Функция имеет производную в данной точке. Следует ли отсюда, что она непрерывна в этой точке?
3. → Сформулируйте теоремы Ролля и Лагранжа. Каков геометрический смысл этих теорем? Сформулируйте теорему Коши.
4. → В чем заключается правило Лопиталя? При каких условиях применяется правило Лопиталя?

||

4. → Выведите формулу интегрирования по частям из правила дифференцирования произведения функций.

5. → Приведите пример неинтегрируемой функции.

Тема 6. Определенный интеграл.

1. → Что называется интегральной суммой функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$.

2. → Какая фигура называется криволинейной трапецией? По какой формуле вычисляется ее площадь?

3. → Получите формулу Ньютона-Лейбница.

4. → Перечислите свойства определённого интеграла.

5. → Какие свойства определенного интеграла отличают его от неопределенного интеграла?

4. → В чём состоят определение и геометрический смысл несобственного интеграла с бесконечным пределом интегрирования?

Раздел 3. Векторная алгебра и аналитическая геометрия.

Тема 7. Векторная алгебра.

1. → Сформулируйте два правила сложения векторов.

2. → Как записывается скалярное произведение в декартовых координатах?

3. → Какие вектора называются линейно-зависимыми?

4. → Чему равен ранг системы векторов?

5. → Может ли базис трёхмерного пространства содержать 4 вектора?

Тема 8. Аналитическая геометрия.

1. → Как выражаются функции угла между прямыми через их угловые коэффициенты?

2. → Выведите условия параллельности и перпендикулярности прямых.

3. → Равен ли ранг системы векторов рангу соответствующей им матрицы?

4. → Дайте определение и приведите примеры уравнений окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

5. → Выведите каноническое уравнение плоскости.

6. → Как преобразовать векторное уравнение прямой в параметрическое?

Раздел 4. Матрицы и системы линейных уравнений.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	• «отлично» - 90-100% правильных ответов. • «хорошо»- 70-89% правильных ответов. • «удовлетворительно» – 50-69% правильных ответов
не зачтено	• «неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов.

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

№1. Тема «Предел функции».¶

Найти пределы функций:¶

$$1) \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x - 3}{2x^2 - 4x - 15} \text{ при а) } x_0 =$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{7-x}}{x-4}, 3) \lim_{x \rightarrow 0}$$

№2. Тема «Производная. Исследо

Задание 1. Найти производные зад

$$а) y = \left(3x^4 - \frac{5}{\sqrt{x}} + 2\right)^3, б) y = \ln$$

Задание 1. Найти матрицу, обратную

результат пользуясь определением обратной

Задание 2. Решить систему линейных

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 + 6 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 5 = 0 \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2 = 0 \end{cases}$$

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

¶

№5. Тема «Элементы аналитической геометрии»

Задание 1. Даны вершины $A(1;1)$, $B(2;2)$, $C(3;3)$

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Задания выполнены в полном объеме, приводится несколько вариантов решения заданий, в представленном решении нет ошибок, получены верные ответы.
отлично	Задания выполнены в полном объеме, в представленном решении нет ошибок, получены верные ответы.
очень хорошо	Задания выполнены в полном объеме, допущено не более двух неточностей не принципиального характера.
хорошо	Задания выполнены не в полном объеме, допущено более двух существенных ошибок.
удовлетворительно	Задания выполнены не в полном объеме, допущено более двух существенных ошибок.
неудовлетворительно	Задания выполнены не в полном объеме, допущено более пяти существенных ошибок.
плохо	Работа не выполнена.

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

Основная литература:

1. Высшая математика для экономистов : учеб. для вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Банки и биржи : Юнити, 1998. - 471 с. - ISBN 5-238-00030-8 : 90.00., 1 экз.
2. Гмурман Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для бакалавров. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 479 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-3461-8 : 559.00., 1 экз.

Дополнительная литература:

1. Высшая математика в упражнениях и задачах : [учеб. пособие для вузов]. - 7-е изд., испр. - М. : АСТ : Мир и Образование, 2014. - 816 с. : ил. - (Классическое учебное пособие для студентов вузов). - ISBN 978-5-17-083948-3 (АСТ) : 354.00., 1 экз.
2. Ильин Владимир Александрович. Линейная алгебра : учеб. для студентов физ. специальностей и специальности "Приклад. математика" / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - Изд. 6-е, стер. - М. : Физматлит, 2014. - 280 с. - (Курс высшей математики и математической физики / под ред. А. Н. Тихонова, В. А. Ильина, А. Г. Свешникова ; вып. 4) (Классический университетский учебник : осн. в 2002 г. / МГУ им. М. В. Ломоносова ; ред. совет: В. А. Садовничий (пред.) [и др.]). - ISBN 978-5-

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

1. www.Math-Net.ru – имеется свободный доступ (по истечении 3-х лет со дня публикации) к математическим журналам Отделения Математики РАН,
2. <http://mathworld.wolfram.com> – краткие энциклопедические статьи по математике,
3. <http://eqworld.ipmnet.ru> – решение различных типов уравнений, в том числе, дифференциальных,
4. <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk> – статьи по истории математики.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, специализированным оборудованием: Для проведения лекционных занятий по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием. Применяется программное обеспечение: MSWindows, MicrosoftOffice.

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 38.03.04 - Государственное и муниципальное управление.

Автор(ы): Колпаков Андрей Борисович, кандидат физико-математических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Болдыревский Павел Борисович, доктор физико-математических наук.

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