

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего
образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)
Новороссийский филиал
Кафедра «Экономика, финансы и менеджмент»**

Королёва Н.В.

Математика

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:

27.03.05 «Инноватика»

Образовательная программа «Управление цифровыми инновациями»

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала
Финуниверситета (протокол № 56 от 16 февраля 2023 г.)*

*Одобрено кафедрой «Экономика, финансы и менеджмент»
(протокол № 7 от 16 февраля 2023 г.)*

Новороссийск 2023

Составитель: Королёва Н.В. Математика: Рабочая программа дисциплины для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки 27.03.05 Инноватика, ОП «Управление цифровыми инновациями» (Управление цифровыми инновациями). – Новороссийск: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 2023. – 23 с.

Программа дисциплины «**Математика**» предназначена для эффективной организации учебного процесса и включает содержание дисциплины, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации, методические указания по освоению дисциплины, описание материально-технической базы.

Содержание рабочей программы дисциплины

1.	Наименование дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	5
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	6
5.1	Содержание дисциплины	6
5.2	Учебно-тематический план	9
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14

1. Наименование дисциплины

«Математика»

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Математика» обеспечивает инструментальный формирования следующих компетенций:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
УК – 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации	<i>Знать</i> основные типы данных и методы анализа данных <i>Уметь</i> анализировать и интерпретировать данные
		2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности	<i>Знать</i> принципы математики, а также основные законы и закономерности в природе и обществе. <i>Уметь</i> использовать математические методы для анализа данных
		3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.	<i>Знать</i> что такое основные принципы и методы классификации объектов. <i>Уметь</i> анализировать общие свойства элементов в выделенных группах.
		4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	<i>Знать</i> основные принципы логического анализа и аргументации. <i>Уметь</i> применять критическое мышление для оценки достоверности информации.

		5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	Знать основные принципы аргументации и логики. Уметь формулировать четкие и логичные аргументы, обосновывая свою точку зрения.
ОПК – 8	Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере.	1. Демонстрирует владение знаниями истории и философии нововведений, математических методов и моделей, компьютерных технологий в инновационной сфере.	Знать основные математические методы и модели, используемые в аналитике и инновациях. Уметь применять математические методы для решения практических задач в инновационных проектах.
		2. Использует методики решения изобретательских задач на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями.	Знать современные тренды в области инновационных технологий и их влияние на бизнес и науку Уметь анализировать и интерпретировать данные, используя статистические и математические инструменты.

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Математика» является дисциплиной цикла математики, информатики и естественных наук для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.05 - Инноватика, ОП «Управление цифровыми инновациями», профиль «Управление цифровыми инновациями».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	252	144	108
<i>Контактная работа</i>	28	16	12
<i>Аудиторные занятия</i>			
<i>Лекции</i>	12	8	4
<i>Практические и семинарские занятия, т.ч.</i>	16	8	8
<i>Самостоятельная работа</i>	224	128	96

Вид текущего контроля	Конт.раб/ Конт.раб	контрольная работа	контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет/экзамен	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 - Математический анализ

Тема 1. Числовые множества и функции

Элементы теории множеств. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Конечные, счетные и несчетные множества. Ограниченные и неограниченные множества.

Множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел. Комплексные числа и действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел.

Понятие функции. Числовая функция одной переменной. Способы задания функций. График функции. Свойства функций одной переменной: четность и нечетность, монотонность, выпуклость, периодичность, ограниченность.

Функциональные зависимости в экономике: функции полезности, однофакторные производственные функции, функции спроса и предложения.

Тема 2. Предел и непрерывность

Числовые последовательности, предел последовательности и его свойства, монотонные, ограниченные последовательности. Геометрическая и арифметические прогрессии.

Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов. Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.

Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная функции, ее геометрический смысл, свойства производной. Производная сложной и неявно заданной функций. Предельные и средние величины в экономике: предельные и средние издержки, предельная и средняя производительность труда. Эластичности спроса и предложения по цене, эластичность спроса по доходу.

Дифференцируемость функции, первый дифференциал и его геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.

Основные теоремы дифференциального исчисления: лемма Ферма, теоремы Ролля и Лагранжа. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.

Монотонность функции. Условие монотонности. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.

Тема 4. Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций.

Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница и ее применение. Выпуск продукции за определенное время при заданном законе мгновенной мощности производства. Среднее значение функции. Средняя производительность труда, средняя капиталоотдача. Несобственные интегралы. Интеграл Пуассона.

Тема 5. Функции нескольких переменных

Пространство R^n . Множества в пространстве R^n . Функции нескольких переменных. Примеры функций нескольких переменных в экономике: функция полезности, многофакторные производственные функции (мультипликативная, Кобба-Дугласа). Способы задания функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Кривые безразличия и изокванты.

Раздел 2 - Линейная алгебра

Тема 6. Матрицы и определители

Матрицы и их виды. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Произведение матриц. Свойства операций над матрицами.

Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы. Обратная матрица. Свойства обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.

Определитель квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Свойства определителя. Вычисление определителя с помощью элементарных преобразований.

Тема 7. Системы n линейных уравнений с n переменными

Система линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная система линейных уравнений. Определение решения системы линейных уравнений. Эквивалентность систем линейных уравнений. Совместные и определенные системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

Исследование и решение системы линейных уравнений методом Жордана-Гаусса. Общее решение системы линейных уравнений. Частные решения системы линейных уравнений. Базисные решения системы линейных уравнений.

Тема 8. Системы m линейных уравнений с n переменными

Фундаментальная система решений однородной системы уравнений. Общие решения однородной и неоднородной систем, связь между ними.

Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый метод)

Тема 9. Линейное пространство

Арифметические векторы и их использование в экономике. Геометрическая интерпретация векторов. Линейные операции над векторами.

Скалярное произведение векторов. Примеры скалярного произведения в экономике. Длина вектора. Угол между векторами.

Линейное (векторное) пространство. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Преобразование координат вектора при замене базиса.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоёмкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Аудиторная работа					Самостоятельная работа	
		Всего часов	Общая	Лекции	Практические и семинарские занятия	Занятия в интерактивных формах		
Семестр 1								
Раздел 1. Математический анализ								
1	Числовые множества и функции	28	2	1	1	1	26	Решение задач, обсуждение результатов. Аудиторная самостоятельная работа
2	Предел и непрерывность	29	3	1	2	2	26	Решение задач, обсуждение результатов. Аудиторная самостоятельная работа
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	30	4	2	2	2	26	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	30	4	2	2	2	26	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач

5	Функции нескольких переменных	27	3	2	1	1	24	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач
	Итого за 1 семестр	144	16	8	8	8	128	Контрольная работа.
Семестр 2								
Раздел 2. Линейная алгебра								
6	Матрицы и определители	21	2	1	1	1	19	Решение задач, обсуждение результатов. Аудиторная самостоятельная работа
7	Системы n линейных уравнений с n переменными	21	2	1	1	1	19	Решение задач, обсуждение результатов. Аудиторная самостоятельная работа
8	Системы m линейных уравнений с n переменными	34	5	1	4	4	29	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач
9	Линейное пространство	31	3	1	2	2	29	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач
	Итого за 2 семестр	108	12	4	8	8	96	Контрольная работа.
	Всего по дисциплине	252	28	12	16	16	224	
	Итого в %					50%		

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Таблица 5

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Числовые	Алгебраическая	Работа с учебной литературой,

множества и функции	и тригонометрическая формы записи комплексных чисел.	подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 2. Предел и непрерывность	Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Вычисление производных элементарных функций	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 4. Интегральное исчисление функций одной переменной	Вычисление интегралов от основных элементарных функций	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 5. Функции нескольких переменных	Кривые безразличия и изокванты.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 6. Матрицы и определители	Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 7. Системы n линейных уравнений с n переменными	Исследование и решение системы линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 8. Системы m линейных уравнений с n переменными	Модель Леонтьева	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 9. Линейное пространство	Линейная зависимость (независимость) системы векторов.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов : учебник и практикум для СПО / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 909 с. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/429649/p.2> (дата обращения: 17.05.2019).
2. Кремер, Н. Ш. К79 Высшая математика для экономического бакалавриата. В 3 ч.: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 276 с. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/452112/p.2> (дата обращения: 17.05.2019).
3. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/450129> (дата обращения: 27.05.2019).

Дополнительная литература:

4. Попов А. М., Сотников В. Н. Математика для экономистов. В 2 ч.: учебник и практикум для СПО / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 295 с. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 2 — URL: <https://urait.ru/bcode/456192/p.2> (дата обращения: 17.05.2019).
5. Гайдамака А.И., Зададаев С.А. Булевы функции и теория выбора. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Дискретная математика». — М.: Финуниверситет, 2018. — 33с. (для бакалавров). https://portal.fa.ru/Files/Data/a8f47c9a-4436-49da-b5bb-0df1be34d547/Uch_Diskretmathem_bPi_18.pdf
6. В.Б. Гисин, Н.Л. Поляков. «Дискретная математика. руководство к решению задач». Учебное пособие. Методические материалы для самостоятельной работы студентов. — М.: Финансовый университет, департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий, 2018. — 130 с. https://portal.fa.ru/Files/Data/ac0b8ee3-119b-4f9f-8b00-d6ccffda1ad6/Mm_Diskretmat_bPmi_18.pdf

7. Красс, М. С. Математика в экономике. Базовый курс : учебник для бакалавров / М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3137-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/426158> (дата обращения: 01.08.2019).

8. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; ответственный редактор М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3138-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/426162> (дата обращения: 01.08.2019).

8. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>.

2. Сайт департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. <http://fa.ru/dep/data analysis/>

3. Библиотечно - информационный комплекс Финуниверситета при Правительстве РФ. <http://library.fa.ru>.

4. Репозиторий Финуниверситета при Правительстве РФ. <http://repository.vzfei.ru>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины рекомендуется осуществлять в соответствии с Методическими рекомендациями для студентов бакалавриата по освоению дисциплин образовательных программ высшего образования, утвержденных распоряжением Финуниверситета от 14 мая 2014 г. № 256.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10. 1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Windows, Microsoft Office.

2. Антивирус ESET Endpoint Security

10.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»

3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>
5. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <http://portal.ufrf.ru>.
6. Научная электронная библиотека [«eLibrary.ru»](http://eLibrary.ru);
7. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

10.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - указанные средства не используются

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, выполнения курсовых групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Проведение лекций и семинаров в рамках дисциплины осуществляется в помещениях:

- оснащенных демонстрационным оборудованием;
- оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
- обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.