

**Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего профессионального образования**

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

(Финансовый университет)

**Департамент анализа данных и машинного обучения
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

Г. С. Жукова

АЛГЕБРА И АНАЛИЗ

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика,
ОП «Прикладная информатика»
(ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах;
Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике)

Москва 2021

**Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего профессионального образования**

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ М.А. Эскиндаров

«29» июня 2021 г.

Г. С. Жукова

АЛГЕБРА И АНАЛИЗ

Рабочая программа дисциплины

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика,
ОП «Прикладная информатика»
(ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах;
Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике)

*Рекомендовано Ученым советом
Факультета информационных технологий и анализа больших данных
(протокол №10 от 22.06.2021 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного Департамента анализа данных
и машинного обучения
(протокол №11 от 25.05.2021 г.)*

Москва 2021

Рецензенты: В. Г. Феклин – к. ф.-м. н. доцент, первый заместитель руководителя департамента анализа данных и машинного обучения; М. В. Коротеев, к.э.н., доцент департамента анализа данных и машинного обучения, заместитель декана по учебной работе Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

Жукова Г. С. «Алгебра и анализ». Рабочая программа дисциплины по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, ОП «Прикладная информатика» (ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах; Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике). – М.: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Департамент анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных, 2021. – 44 с.

Дисциплина «Алгебра и анализ» является дисциплиной Цикла математики и информатики обязательной части по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, ОП «Прикладная информатика» (ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах; Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике).

В рабочей программе дисциплины представлены цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематика практических занятий и технология их проведения, формы самостоятельной работы студентов, система оценивания, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Дисциплина «Алгебра и анализ» служит формированию у студентов основ теоретических знаний и практических навыков по использованию математических методов, необходимых для исследования и моделирования социальных процессов и решения прикладных задач, возникающих в практической деятельности выпускников направления «Прикладная информатика», программа подготовки бакалавров.

УДК 51(073)

ББК 22.161

Учебное издание

Жукова Галина Севастьяновна

Алгебра и анализ

Рабочая программа дисциплины

Компьютерный набор, верстка: Г. С. Жукова

Формат 60х90/16. Гарнитура *Times New Roman*

Усл. п. л. 2,75. Изд. № ____ – 2021. Тираж – ____ экз.

Заказ № ____

Отпечатано в Финуниверситете

© Г. С. Жукова, 2021.

© Финансовый университет, 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	8
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	22
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	24
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	25
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

1. Наименование дисциплины.

«Алгебра и анализ».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.

Дисциплина «Алгебра и анализ» обеспечивает формирование у студентов компетенций ОПК-1 и ОПК-6.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции ¹	Результаты обучения (владения ² , умения и знания), соотнесенные с компетенциями / индикаторами достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1. Демонстрирует знания о современных естественнонаучных концепциях, инженерных подходах, методах математического анализа и моделирования. 2. Применяет знания для теоретического и экспериментального исследования в сфере разработки программного обеспечения.	Знать: современные естественнонаучные концепции, инженерные подходы, методы математического анализа и моделирования. Уметь: четко описывать состав и структуру данных и информации, используемых в решаемой задаче, грамотно применять алгоритмы основных математических методов, используемых в области информационной безопасности, сравнивать различные алгоритмы с целью выбора оптимального. Знать: методы проведения и анализа теоретического и экспериментального исследования в сфере разработки программного обеспечения. Уметь: выявлять сущность решаемой задачи в сфере разработки программного обеспечения, осуществлять выбор наиболее эффективных методов проведения теоретического и экспериментального исследования для анализа и решения поставленной задачи.

¹Заполняется при реализации актуализированных ОС ВО ФУ и ФГОС ВО 3++

²Владения формулируются только при реализации ОС ВО ФУ первого поколения и ФГОС ВО 3+

ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<p>1. Системно выбирает математические методы для решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере.</p> <p>2. Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере с использованием математических методов.</p> <p>3. Применяет подходы системного анализа при разработке математических и аналитических моделей в экономической сфере с использованием математических методов.</p>	<p>Знать: основные преимущества и особенности различных математических методов и приемы их использования при решении задач профессиональной деятельности. Уметь: системно выбирать математические методы для решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере.</p> <p>Знать: основные приемы и методы разработки алгоритмов решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере с использованием математических методов. Уметь: разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере с использованием математических методов.</p> <p>Знать: основные приемы и способы проведения системного анализа при разработке математических и аналитических моделей в экономической сфере с использованием математических методов. Уметь: применять подходы системного анализа при разработке математических и аналитических моделей в экономической сфере с использованием математических методов.</p>
-------	---	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгебра и анализ» является дисциплиной Цикла математики и информатики обязательной части по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, ОП «Прикладная информатика» (ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах; Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике).

Изучение дисциплины «Алгебра и анализ» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики (геометрии, алгебры и начал анализа) или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Дисциплина «Алгебра и анализ» является теоретической основой для всех дисциплин Цикла математики и информатики, а математические понятия и методы используются в дальнейшем при изучении общепрофессиональных дисциплин и дисциплин профиля, входящих в образовательную программу бакалавра направления подготовки «Прикладная информатика».

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

Профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах»

Очная форма обучения, 2021 год приема и т. д.

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	10 з/е, 360ч.	180	180
<i>Контактная работа – Аудиторные занятия</i>	<i>118</i>	<i>68</i>	<i>50</i>
<i>Лекции</i>	<i>50</i>	<i>34</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>68</i>	<i>34</i>	<i>34</i>
Самостоятельная работа	242	112	130
Вид текущего контроля		контрольная работа	контрольная работа
Вид промежуточной аттестации		зачет	экзамен

Очно-заочная форма обучения, 2021 год приема и т. д.

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	10 з/е, 360ч.	180	180
Контактная работа – Аудиторные занятия	68	34	34
<i>Лекции</i>	<i>32</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>36</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
Самостоятельная работа	292	146	146
Вид текущего контроля		контрольная работа	контрольная работа
Вид промежуточной аттестации		зачет	экзамен

Профиль «Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике»

Заочная форма обучения, 2021 год приема и т. д.

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	10 з/е, 360ч.	180	180
Контактная работа – Аудиторные занятия	32	16	16
<i>Лекции</i>	<i>6</i>	<i>2</i>	<i>4</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>26</i>	<i>14</i>	<i>12</i>
Самостоятельная работа	328	164	164
Вид текущего контроля		контрольная работа	контрольная работа
Вид промежуточной аттестации		зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Раздел 1 – Линейная алгебра

Тема 1. Числовые множества

Числовые множеств. Кванторы. 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. Операции над комплексными числами: сложение, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня. Формула Муавра. Геометрическая интерпретация операций над комплексными числами.

Тема 2. Векторы и матрицы

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

Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы.

Определитель квадратной матрицы, его свойства, методы вычисления. Критерий невырожденности квадратной матрицы.

Обратная матрица и ее свойства. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Решение матричных уравнений.

Арифметические векторы. Геометрическая интерпретация векторов. Операции над векторами, их свойства. Длина вектора, угол между векторами.

Тема 3. Системы линейных уравнений

Однородная и неоднородная системы. Определение решения. Совместные и определенные системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы, по правилу Крамера, методом Гаусса. Общее решение системы линейных уравнений. Фундаментальный набор решений однородной системы. Базисное решение неоднородной системы.

Тема 4. Линейные пространства, линейные преобразования

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

Линейные преобразования пространства R^n , линейные операторы. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы оператора при замене базиса.

Собственные значения и собственные векторы квадратной матрицы.

Тема 5. Квадратичные формы

Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы в заданном базисе. Приведение квадратичной формы к нормальному виду. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции квадратичных форм.

Знакоопределенность квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

Тема 6. Элементы аналитической геометрии

Прямая и плоскость в пространстве R^n . Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая на плоскости и в пространстве.

Кривые второго порядка и их классификация, свойства. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Раздел 2 – Математический анализ

Тема 7. Теория пределов

Понятие функции. Числовая функция одной переменной. Способы задания функций. Числовые последовательности. Предел последовательности и его свойства. Монотонные, ограниченные последовательности.

Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно 9

большие функции. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов. Непрерывность функции. Точки разрыва и их

классификация. Асимптоты графика функции.

Тема 8. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

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

Первый дифференциал, его геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.

Монотонность функции. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.

Полное исследование функции и построение графика с помощью дифференциального исчисления.

Тема 9. Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных функций, некоторых классов иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы, их классификация, методы вычисления. Применение интегрального исчисления в экономике.

Тема 10. Функции нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Линии (поверхности) уровня. Предел и непрерывность. Частные производные. Дифференциалы. Производная по направлению, градиент функции и его свойства. Эластичность производственных функций нескольких переменных.

Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия локального экстремума. Достаточное условие для функции двух

независимых переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа. Глобальный экстремум функции нескольких переменных. Минимизация затрат и максимизация прибыли многоотраслевой фирмы.

Кратные интегралы, их свойства, методы вычисления.

Тема 11. Ряды

Числовые ряды: положительные, знакочередующиеся, знакопеременные. Признаки сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Степенные ряды: радиус сходимости, область сходимости, свойства. Теорема Абеля. Формулы Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций по формуле Маклорена.

Тема 12. Дифференциальные уравнения

Понятие дифференциального уравнения, его порядка, общего и частного решения. Задача Коши (начальная задача). Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные. Примеры прикладных задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Понятие краевая задача.

Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Теоремы о структуре общего решения. Фундаментальная система решений ЛОДУ. Метод вариации произвольных постоянных для линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Построение общего решения ЛНДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Системы линейных. Решение системы дифференциальных уравнений сведением к одному линейному дифференциальному уравнению n -го порядка.

5.2. Учебно-тематический план

Профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах»

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самост оатель ная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекц ии	Семинары, практичес кие занятия	Занятия в интерак тивных формах		
1	Числовые множества	24	8	4	4	6	16	Выполнение индивидуальных заданий. Самостоятельные работы. Участие в решении заданий на практических занятиях. Собеседование по домашним заданиям. Подготовка презентаций и выступление на тему о приложении математических методов к анализу задач профессиональной деятельности
2	Векторы и матрицы	36	12	6	6	8	24	
3	Системы линейных уравнений	24	8	4	4	6	16	
4	Линейные пространства, линейные преобразования	12	4	2	2	3	8	
5	Квадратичные формы	12	4	2	2	3	8	
6	Элементы аналитической геометрии	24	8	4	4	6	16	
7	Теория пределов	36	12	6	6	8	24	
8	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	36	12	6	6	8	24	
9	Интегральное исчисление функций одной переменной	44	14	4	10	10	30	
10	Функции нескольких переменных	48	16	6	10	12	32	
11	Ряды	30	10	4	6	8	20	
12	Дифференциальные уравнения	34	10	2	8	8	24	
	В целом по дисциплине	360	118	50	68	86	242	контрольные работы
Итого в %:						73%		

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	Занятия в интерактивных формах		
1	Числовые множества	22	4	2	2	3	18	Выполнение индивидуальных заданий.
2	Векторы и матрицы	32	6	2	4	4	26	
3	Системы линейных уравнений	22	4	2	2	4	18	
4	Линейные пространства, линейные преобразования	22	4	2	2	2	18	Самостоятельные работы.
5	Квадратичные формы	10	2	1	1	2	8	Участие в решении заданий на практических занятиях.
6	Элементы аналитической геометрии	10	2	1	1	1	8	Собеседование по домашним заданиям.
7	Теория пределов	22	4	2	2	2	18	
8	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	40	8	4	4	6	32	
9	Интегральное исчисление функций одной переменной	40	8	4	4	6	32	Подготовка презентаций и выступление на тему о приложении математических методов к анализу задач профессиональной деятельности
10	Функции нескольких переменных	64	12	6	6	9	52	
11	Ряды	40	8	4	4	6	32	
12	Дифференциальные уравнения первого порядка	36	6	2	4	4	30	
	В целом по дисциплине	360	68	32	36	49	292	контрольные работы
Итого в %:						72%		

Профиль «Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике»

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самост оятельн ая работа	
			Общая	Лекц ии	Семинар ы практиче ские занятия	Занятия в интеракти вных формах		
1	Числовые множества	11	1	0	1	1	10	Выполнение индивидуальных заданий. Самостоятельные работы. Участие в решении заданий на практических занятиях. Собеседование по домашним заданиям. Подготовка презентаций и выступление на тему о приложении математических методов к анализу задач профессиональной деятельности
2	Векторы и матрицы	32	2	0	2	2	30	
3	Системы линейных уравнений	22	2	0	2	1	20	
4	Линейные пространства, линейные преобразования	11	1	0	1	1	10	
5	Квадратичные формы	11	1	0	1	1	10	
6	Элементы аналитической геометрии	11	1	0	1	1	10	
7	Теория пределов	35	3	1	2	2	32	
8	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	47	5	1	4	2	42	
9	Интегральное исчисление функций одной переменной	55	5	1	4	4	50	
10	Функции нескольких переменных	57	5	1	4	5	52	
11	Ряды	35	3	1	2	2	32	
12	Дифференциальные уравнения	33	3	1	2	2	30	
	В целом по дисциплине	360	32	6	26	24	328	контрольные работы
Итого в %:						75%		

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 6, 7 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Числовые множества	<p>1. Множество натуральных чисел, целых чисел, вещественных чисел, их свойства.</p> <p>2. Комплексные числа и действия над ними.</p> <p>3. Модуль и аргумент комплексного числа.</p> <p>4. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел.</p> <p>5. Вычисление корня и степени комплексного числа. Формула Муавра.</p> <p>Рекомендуемые источники: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.77</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Разбор ситуационных задач.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Обсуждение.</p>
Векторы и матрицы	<p>1. Матрицы, операции над матрицами. Транспонированная матрица. Произведение матриц.</p> <p>2. Определитель квадратной матрицы, его свойства. Методы вычисления.</p> <p>3. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Приведение произвольной матрицы к ступенчатой форме и виду Гаусса. Ранг матрицы.</p> <p>4. Обратная матрица, ее свойства. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Решение матричных уравнений.</p> <p>5. Операции над арифметическими векторами. Линейная зависимость (независимости) векторов.</p> <p>Рекомендуемые источники: 6.2, 6.3, 6.4, 6.7.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Разбор ситуационных задач.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Обсуждение.</p>
Системы линейных уравнений	<p>1. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.</p> <p>2. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Совместность системы.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Разбор ситуационных задач.</p>

	<p>3. Нахождение общего, базисного решений, фундаментального набора решений системы.</p> <p>4. Составление и решение систем линейных уравнений практических задач.</p> <p>Рекомендуемые источники: 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.7.</p>	<p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Обсуждение.</p>
Линейные пространства, линейные преобразования	<p>1. Нахождение базиса системы векторов.</p> <p>2. Разложение вектора по базису.</p> <p>3. Нахождение матрицы линейного оператора и координат вектора при переходе к новому базису.</p> <p>4. Вычисление собственных значений. и собственных векторов матриц.</p> <p>5. Вычисление собственных векторов.</p> <p>Рекомендуемые источники: 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Разбор ситуационных задач.</p> <p>Обсуждение.</p>
Квадратичные формы	<p>1. Построение матрицы квадратичной формы.</p> <p>2. Построение квадратичной формы по матрице.</p> <p>3. Приведение квадратичной формы к нормальному виду методом Лагранжа.</p> <p>4. Закон инерции квадратичной формы.</p> <p>5. Определение знакоопределенности квадратичной формы по критерию Сильвестра.</p> <p>Рекомендуемые источники: 6.2, 6.3, 6.4, 6.5</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Разбор ситуационных задач.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Проведение самостоятельной работы.</p>
Элементы аналитической геометрии	<p>1. Прямая и плоскость в пространстве.</p> <p>2. Угол между плоскостями.</p> <p>3. Расстояние от точки до плоскости.</p> <p>4. Различные виды уравнения прямой в пространстве</p> <p>5. Определение типа кривой второго порядка.</p> <p>6. Свойства кривых второго порядка</p> <p>7. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.</p> <p>Рекомендуемые источники: 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий.</p> <p>Проведение самостоятельной работы.</p>
Теория пределов	<p>1. Понятие функции.</p> <p>2. Свойства и графики основных элементарных функций.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p>

	<p>3. Вычисление предела последовательности.</p> <p>4. Вычисление пределов функций на бесконечности и в точке.</p> <p>5. Вычисление односторонних пределов.</p> <p>6. Вычисление пределов с помощью первого и второго замечательных пределов.</p> <p>7. Определение точек разрыва функции и установление их типов.</p> <p>8. Исследование функции на непрерывность.</p> <p>9. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот графика функции.</p> <p>Рекомендуемые источники: 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7.</p>	<p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Разбор ситуационных задач.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Обсуждение.</p>
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	<p>1. Вычисление производных функции одной переменной.</p> <p>2. Вычисление первого и второго дифференциалов.</p> <p>3. Решение задач по применению дифференциала для приближенных вычислений.</p> <p>4. Вычисление пределов функции по правилу Лопиталя.</p> <p>5. Определение интервалов монотонности функции и экстремумов функции.</p> <p>6. Определение интервалов выпуклости и вогнутости графика функции, точек перегиба графика.</p> <p>7. Проведение полного исследования функции и построение ее графика.</p> <p>8. Решение экономических задач с помощью производных.</p> <p>Рекомендуемые источники: 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Разбор ситуационных задач.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Проведение самостоятельной работы.</p>
Интегральное исчисление функций одной переменной	<p>1. Вычисление неопределенного интеграла методами: табличный, разложения, замены переменной, интегрирования по частям.</p> <p>2. Вычисление неопределенного интеграла от некоторых видов рациональных функций.</p> <p>3. Вычисление неопределенного интеграла от некоторых видов иррациональных функций.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Разбор ситуационных задач.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p>

	<p>4. Вычисление неопределенного интеграла от некоторых видов тригонометрических функций.</p> <p>5. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.</p> <p>6. Вычисление несобственных интегралов.</p> <p>7. Решение практических задач с помощью интегрального исчисления.</p> <p>Рекомендуемые источники: 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7.</p>	<p>Проведение самостоятельной работы.</p> <p>Обсуждение.</p>
Функции нескольких переменных	<p>1. Построение линии уровня функции двух переменных.</p> <p>2. Непрерывность, предел функции нескольких переменных.</p> <p>3. Вычисление частных производных первого и второго порядков.</p> <p>4. Вычисление первого и второго дифференциала.</p> <p>5. Вычисление градиента. Свойства вектора градиента.</p> <p>6. Вычисление производной по направлению.</p> <p>7. Нахождение локальных экстремумов.</p> <p>8. Нахождение уловных экстремумов.</p> <p>9. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на замкнутом ограниченном множестве.</p> <p>10. Вычисление кратного интеграла сведением его к повторному.</p> <p>Рекомендуемые источники: 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Разбор ситуационных задач.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Обсуждение.</p>
Ряды	<p>1. Исследование сходимости положительных числовых рядов.</p> <p>2. Исследование сходимости знакочередующихся числовых рядов. Абсолютная и условная сходимость.</p> <p>3. Степенные ряды: радиус и область сходимости.</p> <p>4. Решение задач с помощью рядов Тейлора и Маклорена.</p> <p>Рекомендуемые источники: 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Разбор ситуационных задач.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Проведение самостоятельной работы.</p> <p>Обсуждение.</p>
Дифференциальные уравнения	<p>1. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.</p> <p>2. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.</p> <p>3. Решение задачи Коши.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p>

	<p>4. Решение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.</p> <p>5. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений n-го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>6. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-го порядка с постоянными коэффициентами в случае правой части специального вида.</p> <p>Рекомендуемые источники: 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7.</p>	<p>Разбор ситуационных задач.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Проведение самостоятельной работы.</p> <p>Обсуждение.</p>
--	--	--

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Гисин, В. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.Б. Гисин; Финуниверситет. – Москва: Юрайт, 2016. – 383 с. – Текст: непосредственный. – То же. – 2019. – 383 с. – ЭБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/432144> (дата обращения: 24.05.2021). – Текст: электронный.
2. Глухов, М. М. Алгебра: В 2-х т. Т.1, 2: учеб. / М.М. Глухов, А.А. Нечаев, В.П. Елизаров. – Москва: Гелиос АРВ, 2003. – 336 с., 416 с. – Текст: непосредственный. Глухов М.М. Алгебра: учеб. / М.М. Глухов, В.П. Елизаров, А.А. Нечаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 608 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67458>. (дата обращения: 24.05.2021). – Текст: электронный.
3. Кремер, Н.Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум / Н.Ш. Кремер, М.Н. Фридман; Финуниверситет; под ред. Н.Ш. Кремера. - Москва: Юрайт, 2014. - 307 с. – Текст : непосредственный. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / под ред. Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2019. — 422 с. — (Серия: Бакалавр и специалист). — ЭБС Юрайт. — URL:

<https://urait.ru/bcode/432050> (дата обращения: 24.05.2021). — Текст: электронный.

4. Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2019. — 724 с. — (Бакалавр. Академический курс). ЭБС Юрайт. — URL:

<https://urait.ru/bcode/425064> (дата обращения: 24.05.2021). — Текст: электронный.

5. Высшая математика: учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва: Юрайт, 2019. — 478 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/433122> (дата обращения: 24.05.2021). — Текст : электронный.

Дополнительная литература

6. Математика в экономике. Ч.1: Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование: учебник для студ. экономич. спец. вузов / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра. — Москва: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2003, 2005, 2006, 2007, 2011. — 384 с. — Текст: непосредственный. — То же. — URL: <http://lpvserver190/fulltext/Book/TRUDY%20FA/Mathematics1.pdf> (дата обращения: 24.05.2021) - Текст : электронный
7. Солодовников, А. С. Математика в экономике. Ч.2: Математический анализ: учебник для студ. экономич. спец. вузов / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра. — Москва: Финансы и статистика; Инфра-М, 2003, 2005, 2007, 2011. — 557 с. — Текст: непосредственный. — То же.

–

1999. – URL:

<http://lpvserver190/fulltext/Book/TRUDY%20FA/Mathematics2.pdf> (дата обращения: 24.05.2021). – Текст: электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт Департамента анализа данных и машинного обучения Финансового университета.
2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
5. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
7. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
8. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
9. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
10. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
11. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>
12. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
13. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
14. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
15. Финансовая справочная система «Финансовый директор» <http://www.1fd.ru/>
16. Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru <https://cbonds.ru/>
17. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
18. Academic Reference <http://ar.cnki.net/ACADREF>

19. Bank Focus <http://library.fa.ru/resource.asp?id=527>
20. Пакет баз данных компании EBSCO Publishing, крупнейшего агрегатора научных ресурсов ведущих издательств мира <http://search.ebscohost.com>
21. Электронные продукты издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
22. Emerald: Management eJournal Portfolio <https://www.emerald.com/insight/>
23. Информационно-аналитическая база данных EMIS Global <https://www.emis.com/php/companies/overview/index>
24. Реферативная база данных по математике MathSciNET <https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>
25. Oxford Scholarship Online <https://oxford.universitypressscholarship.com/>
26. Коллекция научных журналов Oxford University Press <https://academic.oup.com/journals/>
27. ProQuest: База данных Business Ebook Subscription на платформе Ebook Central <https://search.proquest.com/>
28. ProQuest Dissertations & Theses A&I <https://search.proquest.com/>
29. База данных RUSLANA компании Bureau van Dijk <https://ruslana.bvdep.com/>
30. Scopus <https://www.scopus.com>
31. Электронная коллекция книг издательства Springer: Springer eBooks <http://link.springer.com/>
32. Социально-экономические исследования ВЦИОМ http://wciom.ru/research/research/socialno_ehkonomicheskie_issledovaniya/
33. <http://repository.vzfei.ru> – Компьютерная обучающая программа для студентов 1 курса по дисциплине «Математика» (КОПР1-М), зарегистрирована в Информационно-библиотечном фонде РФ, рег. № 50200000053 от 08.06.2000.
34. <http://repository.vzfei.ru> – Высшая математика. Учебно-методическое пособие /под ред. Н.Ш. Кремера – М., 2015 (электронная версия в разделе «Образовательные ресурсы» на сайте «Финансовый университет – заочное обучение»).
35. <http://repository.vzfei.ru> – Математический анализ и линейная алгебра. Методические указания по компьютерному тестированию – М.: Вузовский учебник, 2007 (электронная версия в разделе «Учебные ресурсы» на портале

Финуниверситета).

36. <http://repository.vzfei.ru> – Математический анализ. Обзорная лекция для студентов I курса всех направлений.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД),
- с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы,
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале Финансового университета и сайте Департамента анализа данных и машинного обучения,
- с графиком консультаций преподавателей Департамента по изучаемой дисциплине.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний. Следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания преподавателей.

Подготовка к лекционным и практическим занятиям по дисциплине включает в себя работу с литературными источниками, различными базами данных, иной информацией, обсуждение полученной информации и решение типовых задач по разделам и темам дисциплины, обсуждение подходов к решению. Поскольку, согласно учебному плану, большая часть учебного времени отводится на самостоятельное изучение дисциплины, то студентам также предлагаются задания для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются

следующие требования:

задания должны выполняться

самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий в процессе выборочного собеседования.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

9.1. *Комплект лицензионного программного обеспечения*

- 1 . Компьютерные программы общего назначения: Windows, Microsoft Office.
- 2 . Антивирус ESET Endpoint Security.

9.2. *Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы*

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»

<http://www.consultant.ru>

3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>

4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» -

<http://www.skrin.ru/>

5. Федеральная служба государственной статистики: <http://www.gks.ru>
6. Информационная система СПАРК.
7. Информационная система Bloomberg.
8. Информационная система Thomson Reuters

9.3. *Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты*

информации

Не предусмотрены.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения для проведения лекций, семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, должны содержать:

- проектор,
- экран,
- компьютер с выходом в интернет,
- микрофон,
- трехстворчатую учебную доску для написания мелом,
- аудиторские столы и стулья с достаточным числом посадочных мест.