

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

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

**(Финансовый университет)**

**АЛТАЙСКИЙ ФИЛИАЛ**

**Кафедра «Учет и информационные технологии в бизнесе»**

**Разработчик: Г. С. Жукова**

**Составитель: В. М. Кайгородова**

**АЛГЕБРА И АНАЛИЗ**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

09.03.03 – Прикладная информатика,

ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»

Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»

**Барнаул 2022**

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

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

**(Финансовый университет)  
АЛТАЙСКИЙ ФИЛИАЛ**

**Кафедра «Учет и информационные технологии в бизнесе»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала



Иванова В.А.

«26» апреля 2022 г.

**Разработчик: Г. С. Жукова**

**Составитель: В. М. Кайгародова**

### **АЛГЕБРА И АНАЛИЗ**

#### **Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

09.03.03 – Прикладная информатика,

ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»

Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»

*Рекомендовано Ученым Советом Алтайского филиала  
(протокол №48 от «26» апреля 2022 г.)*

*Одобрено кафедрой «Учет и информационные технологии в бизнесе»*

*(протокол №9 от «31» марта 2022 г.)*

**Барнаул 2022**

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 Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

**Жукова Г.С., Кайгородова В.М., «Алгебра и анализ».** Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика, ОП «Инженерия данных», Профиль: «Инженерия данных»; ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах», Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и финансах». – М.: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Департамент анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных, 2022. – 43 с.

Дисциплина «Алгебра и анализ» относится к Общефакультетскому (предпрофильному) циклу дисциплин по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика, ОП «Инженерия данных», Профиль: «Инженерия данных»; ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах», Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и финансах».

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 09.03.03 – «Прикладная информатика», программа подготовки бакалавров.

УДК 51(073)

ББК 22.161

**Учебное издание Жукова Галина Севастьяновна, Кайгородова Валентина Михайловна**

**Алгебра и анализ**  
**Рабочая программа дисциплины**

Компьютерный набор, верстка: Г. С. Жукова

Формат 60x90/16. Гарнитура *Times New Roman*

Усл. п. л. 2,7. Изд. № \_\_\_\_ – 2022. Тираж – \_\_\_\_ экз.

Заказ № \_\_\_\_

*Отпечатано в Финуниверситете*

© Г. С. Жукова, В.М. Кайгородова, 2022.

© Финансовый университет, 2022.

## СОДЕРЖАНИЕ

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 образовательных программ.....	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	8
5.1. Содержание дисциплины.....	8
5.2. Учебно-тематический план.....	12
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	15
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	18
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы ..... .....	18
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю .....	23
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	28
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	38
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	40
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	41
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	42
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	42

## 1. Наименование дисциплины.

«Алгебра и анализ».

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.

Дисциплина «Алгебра и анализ» обеспечивает формирование у студентов следующих компетенций.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
<b>ОП «Инженерия данных», Профиль: «Инженерия данных»; ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах», Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»</b>			
ПКН-7	Способность выполнять сервисное обслуживание и настройку аппаратного и программного обеспечения, в том числе с учетом требований информационной безопасности	<p>1. Демонстрирует знание основ функционирования компьютерной техники, решет часто возникающие проблемы в их эксплуатации, выполняет первичную установку и настройку популярных программ и операционных систем.</p> <p>2. Демонстрирует знание основ функционирования операционных систем и компьютерных сетей, настраивает сетевые подключения и службы, диагностирует их работу и решет типичные задачи администрирования сетей.</p>	<p><b>Знать:</b> современные основы функционирования компьютерной техники, методы решения часто возникающих проблем в их эксплуатации, порядок первичной установки и настройки популярных программ и операционных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнить первичную установку и настройку необходимых программ и операционных систем, описывать состав и структуру данных и информации, используемых в решаемой задаче, грамотно применять алгоритмы основных математических методов.</p> <p><b>Знать:</b> основы функционирования операционных систем и компьютерных сетей, настройки сетевых подключений и служб, методы диагностики их работу и решения основных задач администрирования сетей.</p> <p><b>Уметь:</b> подобрать для исследуемой задачи операционные системы и компьютерные сети, настроить сетевые подключения и службы, провести диагностику их</p>
			работы, решать типичные задачи

		<p>3. Использует серверные операционные системы для разработки и развертывания сетевых приложений, настраивает веб-службы, частично автоматизирует эти процессы.</p> <p>4. Демонстрирует знание основ компьютерной безопасности, алгоритмов шифрования, хеширования, понятий аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.</p>	<p>администрирования сетей.</p> <p><b>Знать:</b> современные серверные операционные системы, используемые при разработке и развертывании сетевых приложений в процессе решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> выбрать соответствующие решаемой задаче серверные операционные системы, разрабатывать и развертывать сетевые приложения, настраивать веб-службы, частично автоматизировать эти процессы.</p> <p><b>Знать:</b> современные основы компьютерной безопасности, алгоритмы шифрования, хеширования, понятия аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно применять основные методы, используемые в области компьютерной безопасности, использовать в профессиональной деятельности алгоритмы шифрования, хеширования, понятий аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.</p>
<b>ОП «Инженерия данных», Профиль: «Инженерия данных»</b>			
ПКП-3	Способность управлять большими данными, их качеством и обеспечивать их конфиденциальность	1. Выбирает технологии больших данных в зависимости от специфики решаемых задач.	<p><b>Знать:</b> основные технологии больших данных в зависимости от специфики решаемых задач.</p> <p><b>Уметь:</b> четко выбирать технологию, описывать состав и структуру больших данных в зависимости от специфики</p>

		<p>2. Владеет навыками управления качеством больших данных.</p>	<p>решаемых задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Знать:</b> основные навыки управления качеством больших данных, используемые при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять выбор и применять наиболее эффективные приемы управления качеством больших данных для анализа и решения практических задач профессиональной деятельности.</p>
		<p>3. Управляет защитой и конфиденциальностью больших данных.</p>	<p><b>Знать:</b> основные приемы и методы управления защитой и конфиденциальностью больших данных.</p> <p><b>Уметь:</b> системно выбирать и применять метод управления защитой и конфиденциальностью больших данных в задачах профессиональной деятельности.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательных программ

Дисциплина «Алгебра и анализ» относится к Общефакультетскому (предпрофильному) циклу дисциплин по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика, ОП «Инженерия данных», Профиль: «Инженерия данных»; ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах», Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и финансах».

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

**ОП «Инженерия данных», Профиль: «Инженерия данных» /  
ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»,  
Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»**

**Очная форма обучения**

<b>Вид учебной работы по дисциплине</b>	<b>Всего (в з/е и часах)</b>	<b>Семестр 1 (в часах)</b>	<b>Семестр 2 (в часах)</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7 з/е, 252ч.</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
<i>Контактная работа – Аудиторные занятия</i>	<i>100</i>	<i>50</i>	<i>50</i>
<i>Лекции</i>	<i>32</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>68</i>	<i>34</i>	<i>34</i>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>152</b>	<b>58</b>	<b>94</b>
Вид текущего контроля		Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации		Зачет/Экзамен	Экзамен/Экзамен

**ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»,  
Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»:**

**Очно-заочная форма обучения**

<b>Вид учебной работы по дисциплине</b>	<b>Всего (в з/е и часах)</b>	<b>Семестр 1 (в часах)</b>	<b>Семестр 2 (в часах)</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7 з/е, 252ч.</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
<i>Контактная работа – Аудиторные занятия</i>	<i>68</i>	<i>34</i>	<i>34</i>
<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>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>184</b>	<b>74</b>	<b>110</b>
Вид текущего контроля		Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	Экзамен



**Институт онлайн-образования**  
**ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»,**  
**Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и**  
**финансах»:**

**Заочная форма обучения**

<b>Вид учебной работы по дисциплине</b>	<b>Всего (в з/е и часах)</b>	<b>Семестр 1 (в часах)</b>	<b>Семестр 2 (в часах)</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7 з/е, 252 ч.</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
<b><i>Контактная работа – Аудиторные занятия</i></b>	<b><i>30</i></b>	<b><i>14</i></b>	<b><i>16</i></b>
<i>Лекции</i>	<i>6</i>	<i>2</i>	<i>4</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>24</i>	<i>12</i>	<i>12</i>
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b><i>222</i></b>	<b><i>94</i></b>	<b><i>128</i></b>
Вид текущего контроля		контрольная работа	контрольная работа
Вид промежуточной аттестации		экзамен	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. 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. 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 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.

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

## **Раздел 2 – Математический анализ**

### **Тема 6. 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 большие функции. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Асимптоты графика функции.

### **Тема 7. 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 8. 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 9. 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 10. 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.

## 5.2. Учебно-тематический план

**ОП «Инженерия данных», Профиль: «Инженерия данных» / ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах», Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»:**

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя тельная работа	
			Общая, в т. ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1	Числовые множества	12	6	2	4	6	Выполнение индивидуальных заданий.
2	Векторы и матрицы	20	10	4	6	10	
3	Системы линейных уравнений	14	5	1	4	9	Самостоятельные работы.
4	Линейные пространства, линейные преобразования	8	3	1	2	5	Участие в решении заданий на практических занятиях.
5	Квадратичные формы	12	6	2	4	6	
6	Теория пределов	18	8	2	6	10	Собеседование по домашним заданиям.
7	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	24	12	4	8	12	Подготовка презентаций и выступление на тему о приложении математических
8	Интегральное исчисление функций одной переменной	44	14	4	10	30	

9	Функции нескольких переменных	56	22	8	14	34	методов к анализу задач профессиональной деятельности
10	Дифференциальные уравнения	44	14	4	10	30	
	В целом по дисциплине	252	100	32	68	152	Согласно учебному плану: контрольные работы
Итого в %:		100	40	32	68	60	

**ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»,  
Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»:**

**Очно-заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя тельная работа	
			Общая, в т. ч.	Лекции	Семинары, практические занятия		
1	Числовые множества	10	4	2	2	6	Выполнение индивидуальных заданий.  Самостоятельные работы.  Участие в решении заданий на практических занятиях.  Собеседование по домашним заданиям.  Подготовка презентаций и выступление на тему о
2	Векторы и матрицы	18	8	4	4	10	
3	Системы линейных уравнений	15	3	1	2	12	
4	Линейные пространства, линейные преобразования	8	2	1	1	6	
5	Квадратичные формы	11	3	2	1	8	
6	Теория пределов	18	6	2	4	12	
7	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	28	8	4	4	20	
8	Интегральное исчисление функций одной переменной	46	10	4	6	36	

9	Функции нескольких переменных	54	14	8	6	40	приложении математических методов к анализу задач профессиональной деятельности
10	Дифференциальные уравнения	44	10	4	6	34	
	В целом по дисциплине	252	68	32	36	184	Согласно учебному плану: контрольные работы
Итого в %:		100	27	47	53	73	

### Институт онлайн-образования

#### ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах», Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»:

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя тельная работа	
			Общая, в т. ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1	Числовые множества	9	1	0	1	8	Выполнение индивидуальных заданий.
2	Векторы и матрицы	20	4	1	3	16	
3	Системы линейных уравнений	16	2	0	2	14	Самостоятельные работы.
4	Линейные пространства, линейные преобразования	7	1	0	1	6	Участие в решении заданий на практических занятиях.
5	Квадратичные формы	11	1	0	1	10	
6	Теория пределов	18	2	0	2	16	Собеседование по домашним

7	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	27	3	1	2	24	заданиям. Подготовка презентаций и выступление на тему о приложении математических методов к анализу задач профессиональной деятельности
8	Интегральное исчисление функций одной переменной	45	5	1	4	40	
9	Функции нескольких переменных	55	5	1	4	50	
10	Дифференциальные уравнения	44	6	2	4	38	
	В целом по дисциплине	252	30	6	24	222	Согласно учебному плану: контрольные работы
Итого в %:		100	12	20	80	88	

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8, 9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Числовые множества	1. Множество натуральных чисел, целых чисел, вещественных чисел, их свойства. 2. Комплексные числа и действия над ними. 3. Модуль и аргумент комплексного числа. 4. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. 5. Вычисление корня и степени комплексного числа. Формула Муавра. Рекомендуемые источники: 8.1. - 8.8.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданий. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Обсуждение.
Векторы и матрицы	1. Матрицы, операции над матрицами. Транспонированная матрица. Произведение матриц. 2. Определитель квадратной матрицы, его свойства. Методы вычисления. 3. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме и виду Гаусса. Ранг матрицы.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданий. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий.



	<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: 8.1. - 8.8.</p>	Обсуждение.
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>3. Нахождение общего, базисного решений, фундаментального набора решений системы.</p> <p>4. Составление и решение систем линейных уравнений практических задач.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1. - 8.8.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданиям.</p> <p>Разбор ситуационных задач.</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. Вычисление собственных значений. и собственных векторов матриц.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1. - 8.8.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданиям.</p> <p>Разбор ситуационных задач.</p> <p>Обсуждение.</p>
Квадратичные формы	<p>1. Потроение матрицы квадратичной формы.</p> <p>2. Построение квадратичной формы по матрице.</p> <p>3. Приведение квадратичной формы к нормальному виду методом Лагранжа.</p> <p>5. Определение знакоопределенности квадратичной формы по критерию Сильвестра.</p> <p>6. Определение типа кривой второго порядка.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1. - 8.8.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданиям.</p> <p>Разбор ситуационных задач.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Проведение самостоятельной работы.</p>
Теория пределов	<p>1. Понятие функции.</p> <p>2. Вычисление предела последовательности.</p> <p>3. Вычисление пределов с помощью первого и второго замечательных пределов.</p> <p>4. Определение точек разрыва функции и установление их типов.</p>	<p>Работа с источниками, решение задач.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданиям.</p>

	<p>5. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот графика функции.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1. - 8.8.</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. Вычисление пределов функции по правилу Лопиталя.</p> <p>3. Проведение полного исследования функции и построение ее графика.</p> <p>4. Эластичность функции. Решение экономических задач с помощью производных.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1. - 8.8.</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 функций.</p> <p>3. Вычисление определенного интеграла.</p> <p>4. Вычисление несобственных интегралов.</p> <p>7. Решение практических задач с помощью интегрального исчисления.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1. - 8.8.</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>
Функции нескольких переменных	<p>1. Вычисление частных производных первого и второго порядков.</p> <p>2. Вычисление первого и второго дифференциала.</p> <p>3. Вычисление градиента и производной по направлению.</p> <p>4. Нахождение экстремумов функции.</p> <p>5. Нахождение наибольших и наименьших значений функции.</p> <p>6. Вычисление кратного интеграла сведением его к повторному.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1. - 8.8.</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>

Дифференциальные уравнения	<p>1. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.</p> <p>2. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.</p> <p>5. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>6. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами в случае правой части специального вида.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1. - 8.8.</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>
----------------------------	---	--

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

### *6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы*

Наименование темы (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
---	--	--

Числовые множества	<p>Использование различных числовых множеств в экономике.</p> <p>*Геометрическая интерпретация операций над комплексными числами.</p> <p>**Числовые множеств. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Конечные, счетные и несчетные множества. Ограниченные и неограниченные множества.</p> <p>**Множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования методов векторной и линейной алгебры в социально-экономических исследованиях.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней</p>
--------------------	---	--

		самостоятельной работы.
Векторы и матрицы	<p>Примеры использования векторов в экономике.</p> <p>*Арифметические векторы. Геометрическая интерпретация векторов. Операции над векторами, их свойства. Длина вектора, угол между векторами.</p> <p>**Обратная матрица. Решение матричных уравнений.</p> <p>**Вычисление определителя методом разложения по строке.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования методов векторной и линейной алгебры в социально-экономических исследованиях.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p>

Системы линейных уравнений	<p>Линейная модель обмена (модель международной торговли).</p> <p>Примеры использования системы линейных алгебраических неравенств в экономике.</p> <p>*Фундаментальный набор решений однородной системы. Базисное решение неоднородной системы.</p> <p>**Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы, по правилу Крамера.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования математических методов в социально-экономических исследованиях.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p>
Линейные пространства, линейные преобразования	<p>Примеры линейных оптимизационных моделей в экономике.</p> <p>Процесс ортогонализации базиса.</p> <p>Примеры использования собственных векторов и собственных значений оператора.</p> <p>*Линейные операторы. Матрица линейного оператора. *Преобразование матрицы оператора при замене базиса.</p> <p>*Собственные значения и собственные векторы квадратной матрицы.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования математических методов в социально-экономических исследованиях.</p> <p>Подготовка к семинарским и</p>

		<p>практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p>
Квадратичные формы	<p>Примеры практического использования квадратичных форм.</p> <p>*Критерий знакоопределенности квадратичных форм.</p> <p>**Метод Лагранжа.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования методов линейной алгебры в социально-экономических исследованиях.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим</p>

		занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Теория пределов	<p>Функциональные зависимости в экономике. Паутинообразная модель рынка одного товара. Последовательность цен и ее сходимость. Вечная рента.</p> <p>Примеры непрерывных и разрывных функций в экономике.</p> <p>Асимптотическое поведение функций спроса Торнквиста.</p> <p>*Понятие функции. Числовая функция одной переменной. Способы задания функций.</p> <p>*Числовые последовательности. Предел последовательности и его свойства. *Монотонные, ограниченные последовательности.</p> <p>*Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.</p> <p>**Односторонние пределы. Первый и второй замечательные пределы.</p> <p>**Классификация точек разрыва.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования математического анализа в социально-экономических исследованиях.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p>

<p>Дифференциальное исчисление функций одной переменной</p>	<p>Предельные и средние величины в экономике: предельные и средние издержки, предельная и средняя производительность труда.</p> <p>Средняя и точечная эластичность функции. Эластичности спроса и предложения по цене, эластичность спроса по доходу.</p> <p>Задача максимизации прибыли. Моделирование налоговых поступлений в бюджет. Кривая Лаффера.</p> <p>*Производная функции, ее геометрический смысл, свойства производной. Производная сложной функции.</p> <p>*Первый дифференциал, его геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.</p> <p>*Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>*Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.</p> <p>*Монотонность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p>** Выпуклость графика функции; точки перегиба.</p> <p>**Необходимые и достаточные условия монотонности, экстремумов, выпуклости, точек перегиба.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования математических методов в социально-экономических исследованиях.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p>
<p>Интегральное исчисление функций одной переменной</p>	<p>Выпуск продукции за определенное время при заданном законе мгновенной мощности производства. Среднее значение функции. Средняя производительность труда, средняя капиталоотдача.</p> <p>*Первообразная, неопределенный интеграл, их свойства. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>*Применение интегрального исчисления в экономике.</p> <p>**Методы интегрирования: по частям, дробно-рациональной функции, некоторых видов тригонометрических и иррациональных выражений.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования математических методов в социально-экономических исследованиях.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p>

Функции нескольких переменных	<p>Примеры функций нескольких переменных в экономике: функция полезности, многофакторные производственные функции.</p> <p>Минимизация затрат и максимизация прибыли многоотраслевой фирмы.</p> <p>*Глобальный экстремум функции нескольких переменных.</p> <p>*Кратные интегралы, их свойства, методы вычисления.</p> <p>**условный экстремум функции нескольких переменных.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования математического анализа в социально-экономических исследованиях.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p>
Дифференциальные уравнения	<p>Примеры социально-экономических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям первого порядка.</p> <p>*Понятие дифференциального уравнения, его порядка, общего и частного решения. Задача Коши (начальная задача).</p> <p>*Примеры прикладных задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.</p> <p>*Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Понятие краевая задача.</p> <p>*Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ.</p> <p>*Построение общего решения ЛНДУ <math>n</math>-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>*Системы линейных дифференциальных уравнений. Решение системы дифференциальных уравнений матричным методом.</p> <p>**Решение однородных, линейных и уравнений Бернулли.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования дифференциальных уравнений в социально-экономических исследованиях.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p>

Символом (\*) обозначены дополнительные вопросы для очно-заочной и заочной форм обучения.

Символом (\*\*) обозначены дополнительные вопросы для заочной формы обучения.



## 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

### Вопросы для подготовки к экзамену

#### 1 семестр

1. Матрицы и их виды. Операции над матрицами: транспонирование матрицы, умножение матрицы на число, сложение и вычитание матриц, умножение матриц, возведение матрицы в степень.
2. Определители матриц и их свойства. Формулы вычисления определителя 2-го и 3-го порядков.
3. Ранг матрицы.
4. Обратная матрица (определение, формула нахождения).
5. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) по правилу Крамера.
6. Первый и второй замечательный предел.
7. Определение точки разрыва функции. Классификация точек разрыва.
8. Определение производной функции в точке.
9. Основные правила дифференцирования.
10. Необходимое, достаточное условия монотонности и локального экстремума.
11. Правило Лопиталя.

#### 2 семестр

1. Определение неопределенного интеграла и его свойства.
2. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
3. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
4. Определение определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
5. Формула замены переменной в определенном интеграле.
6. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
7. Функция нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных.
8. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.
9. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
10. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
11. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

### Тестовые задания

#### 1 семестр

1. Графиком линейной функции является...
  - а) Парабола
  - б) Гипербола
  - в) **Прямая**
  - г) Параболоид

2. Дана функция  $u(t) = \frac{t^3 - 39}{\sqrt{2t + 3}}$ . Найдите  $u(3)$

а) -3

б) 3

**в) -4**

г) 6

3. Вычислить предел

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^{11} + 11x^4 - 88}{8x + 4x^8 + 10}$$

а) 4;

б) 0

**в)  $\infty$ ;**

г)  $\frac{7}{4}$

4. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 1}$$

**а) 2;**

б) 0;

в)  $\infty$ ;

г) -1

5. Первый замечательный предел ...

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = 0$$

$$б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 0$$

$$в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \infty$$

$$г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

6. Геометрический смысл производной:  $f'(x_0)$  есть

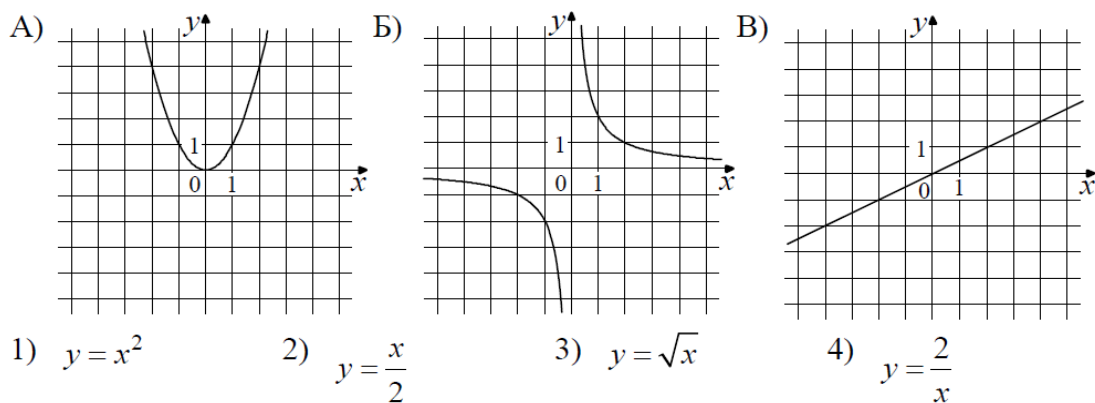
а) Угловой коэффициент кривой в точке  $x_0$

**б) Угловой коэффициент касательной, проведенной к кривой  $y = f(x)$  в точке  $x_0$**

в) Касательная к окружности с центром в начале координат радиуса  $x_0$

г) Котангенс угла наклона касательной в точке  $x_0$

7. Укажите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



а) А – 1, Б – 2, В – 3

б) А – 1, Б – 4, В – 3

**в) А – 1, Б – 4, В – 2**

г) А – 4, Б – 2, В – 1

8. Процесс вычисления производной называется...

а) Транспонированием

**б) Дифференцированием**

в) Интегрированием

г) Процессом нахождения углового коэффициента касательной

9. Производная произведения двух функций  $u$  и  $v$  находится по следующему правилу

а)  $(uv)' = u' + v'$

б)  $(uv)' = u' v'$

**в)  $(uv)' = u' v + uv'$**

г)  $(uv)' = u' u + v' v$

10. Найдите производную функции  $y = \frac{e^x}{\sin x}$

а)  $y' = \frac{e^x \cos x - e^x \sin x}{\cos x}$

б)  $y' = \frac{e^x \sin x - e^x \cos x}{\cos x}$

в)  $y' = \frac{e^x \sin x - e^x \cos x}{\sin^2 x}$

г)  $y' = \frac{e^x \sin x + e^x \cos x}{\sin^2 x}$

11. Производная постоянной величины равна...

а) единице

б) самой постоянной

в) не существует

**г) нулю**

12. Функция возрастает на заданном промежутке, если...
- а) первая производная положительна**
  - б) вторая производная положительна
  - в) первая производная отрицательна
  - г) первая производная равна нулю
13. Найдите производную сложной функции  $y = (3x - 4)^8$
- а)  $y' = 8(3x - 4)^7$
  - б)  $y' = 3(3x - 4)^7$
  - в)  $y' = 24(3x - 4)^7$**
  - г)  $y' = 24x^7$
14. Определитель второго порядка матрицы  $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$  вычисляется по формуле:
- а)  $\Delta = a_{11}^2 - 2a_{12}a_{21} + a_{22}^2$
  - б)  $\Delta = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$**
  - в)  $\Delta = a_{11}a_{22} + a_{12}a_{21}$
  - г)  $\Delta = a_{11}^2 + 2a_{12}a_{21} + a_{22}^2$
15. Определитель третьего порядка вычисляется по правилу:
- а) Буравчика
  - б)левой тройки
  - в) Параллелограмма
  - г) Треугольников**

## 2 семестр

1. Неопределенным интегралом называют....
- а) Совокупность всех первообразных функции**
  - б) Предел интегральных сумм
  - в) Совокупность всех пределов интегральных сумм
  - г) Площадь криволинейной трапеции на отрезке  $[a, b]$  функции  $f(x)$
2. Вычислите неопределенный интеграл  $\int (-4) dx = \dots$
- а)  $4x + C$
  - б)  $C$
  - в)  $-4x + C$**
  - г)  $0$
3. Вычислите неопределенный интеграл  $\int 8e^{4x} dx = \dots$
- а)  $8e^{4x} + C$
  - б)  $4e^{4x} + C$

- в)  $e^{4x} + C$   
**г)  $2e^{4x} + C$**

4. Вычислите неопределенный интеграл  $\int \frac{1}{2x} dx = \dots$

- а)  $\frac{1}{2} \ln x + C$**   
 б)  $\ln \frac{x}{2} + C$   
 в)  $\frac{1}{2} \ln 2x + C$   
 г)  $\ln 2x + C$

5. Вычислить методом интегрирования по частям  $\int x e^x dx$

- а)  $-x e^x + e^x + C$   
 б)  $x e^x + e^x + C$   
 в)  $-x e^x - e^x + C$   
**г)  $x e^x - e^x + C$**

6. Формула Ньютона-Лейбница имеет вид:

- а)  $\int_a^b f(x) dx = F(x) + C$   
**б)  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$**   
 в)  $\int_a^b f(x) dx = F(b) + F(a)$   
 г)  $\int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b)$

7. Вычислить  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$

- а)  $-1$   
 б)  $1,2^{\square}$   
 в)  $0,5$   
**г)  $1$**

8. Определенный интеграл с одинаковыми пределами равен...

- а) единице  
 б) бесконечности  
**в) нулю**  
 г) указанному пределу

9. При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный интеграл...

- а) остается прежним  
**б) меняет знак**

в) увеличивается в два раза

г) равен нулю

10. Определенный интеграл  $\int_1^2 4x^3 dx$  равен

а) 36;

б) 17;

в) 16;

г) 15

11. Множество всех первообразных функции  $y=5x^4$  имеет вид

а)  $x^5$ ;

б)  $5x^5 + C$

в)  $x^5 + C$

г)  $5x^3 + C$

12. Определить тип д.у. первого порядка  $y' - xy - 5xy^2 = 0$

а) **Уравнение Бернулли**

б) Однородное уравнение

в) Линейное уравнение

г) Уравнение в полных дифференциалах

ЛОДУ с постоянными коэффициентами (сложность А)

13. Найти общее решение однородного дифференциального уравнения 2-го порядка

$$y'' - 9y' + 20y = 0$$

а)  $y = C_1 e^{4x} \cos x + C_2 e^{4x} \sin x$

б)  $y = (C_1 + C_2 x) e^{2x}$

в)  $y = C_1 e^{-5x} \cos 2x + C_2 e^{-5x} \sin 2x$

г)  $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$

**Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости**

Вид учебной деятельности	Баллы	Примечание
Выступление по вопросу на семинарском занятии	До 5	20 баллов до 15 ноября
Аудиторная практическая работа	До 11	
Посещаемость	До 4	
Аудиторная практическая работа	До 11	20 баллов до 30 декабря
Письменная работа	До 5	
Посещаемость	До 4	
Итого	<b>40</b>	За семестр

**Порядок перевода 100-балльной оценки в пятибалльную**

100-балльная система	5-балльная система
50-100	зачтено

менее 50	не зачтено
86-100	отлично
70-85	хорошо
50-69	удовлетворительно
Менее 50	неудовлетворительно

Студент считается аттестованным при условии, что сумма баллов за работу в семестре (модуле) и ответ на зачете/экзамене составляет не менее 51 балла.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. *«Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».*

### Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, знаний и умений

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
<b>ОП «Инженерия данных», Профиль: «Инженерия данных»; ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах», Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»</b>			
Способность выполнять сервисное обслуживание и настройку аппаратного и программного обеспечения, в том числе с учетом требований	1. Демонстрирует знание основ функционирования компьютерной техники, решает часто возникающие проблемы в их эксплуатации, выполняет первичную установку и	<b>Знать:</b> современные основы функционирования компьютерной техники, методы решения часто возникающих проблем в их эксплуатации, порядок первичной установки и	Опишите современные основы функционирования компьютерной техники, часто встречающиеся эксплуатационные проблемы, порядок первичной установки и

информационной безопасности (ПКН-7)	настройку популярных программ и операционных систем.	настройки популярных программ и операционных систем. <b>Уметь:</b> выполнить первичную установку и настройку необходимых программ и операционных систем, описывать состав и структуру данных и информации, используемых в решаемой задаче, грамотно применять алгоритмы основных математических методов.	настройки программ и операционных систем.  Выполните первичную установку и настройку необходимых программ и операционных систем конкретной задачи профессиональной деятельности, опишите состав и структуру данных и информации, обоснуйте выбор математического метода анализа и решения задачи.
	2. Демонстрирует знание основ функционирования	<b>Знать:</b> основы функционирования операционных систем	Опишите основы функционирования операционных систем и
	операционных систем и компьютерных сетей, настраивает сетевые подключения и службы, диагностирует их работу и решает типичные задачи администрирования сетей.	и компьютерных сетей, настройки сетевых подключений и служб, методы диагностики их работу и решения основных задач администрирования сетей.  <b>Уметь:</b> подобрать для исследуемой задачи операционные системы и компьютерные сети, настроить сетевые подключения и службы, провести диагностику их работы, решать типичные задачи администрирования сетей.	компьютерных сетей, порядок настройки сетевых подключений и служб, методы диагностики их работы и решения задач администрирования сетей.  Осуществите выбор операционной системы и компьютерных сетей, выполните настройку сетевых подключений и службы, проведите диагностику их работы, для практической задачи профессиональной деятельности.
	3. Использует	<b>Знать:</b> современные	Опишите современные



	серверные операционные системы для разработки и развертывания сетевых приложений, настраивает веб-службы, частично автоматизирует эти процессы.	серверные операционные системы, используемые при разработке и развертывании сетевых приложений в процессе решения задач профессиональной деятельности.  <b>Уметь:</b> выбрать соответствующие решаемой задаче серверные операционные системы, разрабатывать и развертывать сетевые приложения, настраивать веб-службы, частично	серверные операционные системы, используемые при разработке и развертывании сетевых приложений в процессе решения задач профессиональной деятельности.  Осуществите выбор соответствующих решаемой задаче серверных операционных систем, настройте веб-службы, предложите возможную частичную автоматизацию этих процессов.
--	---	---	---

		автоматизировать эти процессы.	
--	--	--------------------------------	--

	4. Демонстрирует знание основ компьютерной безопасности, алгоритмов шифрования, хеширования, понятий аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.	<p><b>Знать:</b> современные основы компьютерной безопасности, алгоритмы шифрования, хеширования, понятия аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно применять основные методы, используемые в области компьютерной безопасности, использовать в профессиональной деятельности алгоритмы шифрования, хеширования, понятий аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.</p>	<p>Опишите современные основы компьютерной безопасности, алгоритмы шифрования, хеширования, понятия аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.</p> <p>Сравните основные методы шифрования, используемые в профессиональной деятельности, примените алгоритм хеширования, понятия аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных для решения конкретной задачи.</p>
--	---	--	---

**ОП «Инженерия данных», Профиль: «Инженерия данных»**

Способность управлять большими данными, их качеством и обеспечивать их конфиденциальность (ПКП-3)	1. Выбирает технологии больших данных в зависимости от специфики решаемых задач.	<p><b>Знать:</b> основные технологии больших данных в зависимости от специфики решаемых задач.</p> <p><b>Уметь:</b> четко выбирать технологию, описывать состав и</p>	<p>Опишите современные технологии больших данных в зависимости от специфики решаемых задач.</p> <p>Осуществите выбор технологии, опишите состав и структуру</p>
---	--	---	---

		структуру больших данных в зависимости	больших соответствии	в с
--	--	--	-------------------------	--------

		от специфики решаемых задач профессиональной деятельности.	анализируемой задачей профессиональной деятельности.
	2. Владеет навыками управления качеством больших данных.	<p><b>Знать:</b> основные навыки управления качеством больших данных, используемые при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять выбор и применять наиболее эффективные приемы управления качеством больших данных для анализа и решения практических задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Опишите основные приемы управления качеством больших данных, используемые при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Осуществите и обоснуйте выбор наиболее эффективных приемов управления качеством больших данных для анализа и решения конкретной задачи профессиональной деятельности.</p>
	3. Управляет защитой и конфиденциальностью больших данных.	<p><b>Знать:</b> основные приемы и методы управления защитой и конфиденциальностью больших данных.</p> <p><b>Уметь:</b> системно выбирать и применять метод управления защитой и конфиденциальностью больших данных в задачах профессиональной деятельности.</p>	<p>Опишите основные приемы и методы управления защитой и конфиденциальностью больших данных.</p> <p>Обоснуйте выбор метода управления защитой и конфиденциальностью больших данных, примените его в решении конкретной задачи профессиональной деятельности.</p>

### **Примерные вопросы для подготовки к зачету**

1. Комплексные числа: алгебраическая и тригонометрическая формы задания. Операции над комплексными числами.
2. Алгоритмы вычисления степени и корня комплексного числа.
3. Матрицы и их виды. Операции над матрицами: транспонирование матрицы, умножение матрицы на число, сложение и вычитание матриц, умножение матриц, возведение матрицы в степень.
4. Определители матриц и их свойства. Формулы вычисления определителя 2-го и 3-го порядков.
5. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца матрицы.
6. Элементарные преобразования строк (или столбцов) матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса с помощью элементарных преобразований.
7. Нахождение определителя квадратной матрицы методом элементарных преобразований.
8. Ранг матрицы, ранг системы векторов. Нахождения ранга методом элементарных преобразований.
9. Обратная матрица. Критерий существования и методы ее нахождения.
10. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), их классификация. Теорема Кронекера – Капелли. Критерий совместности СЛАУ.
11. Решение СЛАУ (метод обратной матрицы, правило Крамера, метод Гаусса).
12. Собственные векторы и собственные значения матрицы. Метод их нахождения.
13. Определение базиса системы векторов. Нахождение координат разложения вектора по базису.

14. Квадратичная форма и ее матрица. Алгоритм приведения квадратичной формы к нормальному виду методом Лагранжа.
15. Критерий знакоопределенности квадратичной формы.
16. Кривые второго порядка, их классификация и свойства. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
17. Определение предела последовательности. Правила вычисления пределов сходящихся последовательностей.
18. Определения бесконечно малой и бесконечно большой последовательности.
19. Определение предела функции в точке.
20. Определения бесконечно малой и бесконечно большой функции в точке.
21. Первый замечательный предел.
22. Второй замечательный предел.
23. Определения односторонних пределов функции в точке.
24. Определение асимптот графика функции. Виды асимптот.
25. Определение точки разрыва функции. Классификация точек разрыва.
26. Определение производной функции в точке. Теорема о производной сложной функции.
27. Определение дифференциала функции.
28. Геометрический смысл производной и дифференциала.
29. Правило Лопиталя.
30. Производные и дифференциалы высших порядков.
31. Признак монотонности дифференцируемой функции.
32. Определение локального экстремума функции одной переменной.  
Необходимое, достаточное условия монотонности и локального экстремума.
33. Определения выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции.  
Необходимое, достаточные условия выпуклости и точки перегиба.
34. Общая схема исследования функции одной переменной и построения графика.

## Примерные вопросы для подготовки к экзаменам

1. Определение первообразной заданной функции на числовом промежутке.
2. Определение неопределенного интеграла и его свойства.
3. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
4. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
5. Определение определенного интеграла. Достаточное условие интегрируемости.
6. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
7. Формула Ньютона – Лейбница.
8. Формула замены переменной в определенном интеграле.
9. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
10. Понятие несобственного интеграла с бесконечными пределами интегрирования.
11. Определение несобственного интеграла от разрывной функции
12. Экономические приложения производных и интегралов.
13. Функция нескольких переменных. Примеры. Поверхности и линии уровня.
14. Предел, непрерывность функции нескольких переменных в точке.
15. Частные производные функции нескольких переменных.
16. Дифференциал функции нескольких переменных.
17. Достаточное условие дифференцируемости функции нескольких переменных.
18. Производная сложной функции нескольких переменных. Правила дифференцирования.
19. Производная по направлению функции нескольких переменных.
20. Градиент. Свойства градиента.
21. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.
22. Локальные экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое, достаточные условия локального экстремума функций нескольких переменных.

23. Условный экстремум. Методы нахождения локальных экстремумов: метод множителей Лагранжа; метод подстановки.
24. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на замкнутом ограниченном множестве.
25. Двойные интегралы и их свойства. Сведение двойного интеграла к повторному интегралу.
26. Определение дифференциального уравнения, его порядка, степени. Определение общего и частного решения / общего и частного интеграла.
27. Понятие задачи Коши. Геометрическая интерпретация. Примеры.
28. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.
29. Примеры практических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
30. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
31. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
32. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
33. Дифференциальные уравнения Бернулли.
34. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Методы их решения.
35. Линейные однородные дифференциальные уравнения порядка  $n$ .  
Определение фундаментальной системы решений.
36. Теоремы об общем решении ЛОДУ и ЛНДУ  $n$ -го порядка.
37. Построение частного решения ЛНДУ (метод вариации произвольных постоянных).
38. Линейные однородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристический многочлен.
39. Метод Эйлера построения фундаментальной системы решений.
40. Алгоритм построения общего решения ЛОДУ  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.
41. Построение частного решения ЛНДУ с постоянными коэффициентами (метод неопределенных коэффициентов).
42. Понятие о краевой задаче. Примеры начальных и краевых задач.

## Пример экзаменационного билета

Каждое задание оценивается в 10 баллов.

1. Вычислите неопределенный интеграл:

$$\int \frac{\sqrt{1+x^2} dx}{x^2}.$$

2. Исследуйте на сходимость несобственный интеграл:

$$\int_0^{+\infty} x e^{-3x+5} dx.$$

3. Для заданной производственной функции

$$Q(K;L) = 7L^{0,3} \cdot K^{0,2},$$

где  $Q$  – объём выпускаемой продукции,  $K$  – объём фондов (капитала),  $L$  – объём трудовых ресурсов при  $K_0 = 40$ ,  $L_0 = 16$ , найдите предельную фондоотдачу, предельную норму замещения труда капиталом, эластичность выпуска по фондам. Ответы дайте в виде десятичных дробей с тремя знаками после десятичной запятой.

4. Найдите точки локальных экстремумов функции

$$f(x, y) = -2y^2 + x^2 + 16y - \ln(x^2)$$

и определите их тип.

5. Найдите кратный интеграл

$$\iint_D 2x^2(xy - 3) dx dy$$

по области, ограниченной линиями:  $y = x$ ,  $y = 3x$ ,  $x = 2$ .

6. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

$$y' = \frac{(y+3) \cdot y}{2-5x}.$$



## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература**

1. 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. — 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 608 с. — ЭБС Лань. - URL: <https://e.lanbook.com/book/187793> (дата обращения: 16.05.2022). – Текст: электронный.
2. 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 : Издательство Юрайт, 2019. — 724 с. — (Бакалавр. Академический курс). - Текст: непосредственный.
3. Кремер Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. учебно-справочное пособие : учебник для вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин ; под общей редакцией Н.Ш. Кремера. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 760 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/488582> (дата обращения: 16.05.2022). - Текст: электронный.

### **Дополнительная литература**

4. Винберг, Э. Б. Курс алгебры : учебник / Э. Б. Винберг. – Москва : МЦНМО, 2011. – 591 с. – ЭБС Университетская библиотека online. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63299> (дата обращения: 16.05.2022). – Текст : электронный.

5. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. — 24-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 624 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184105> (дата обращения: 16.05.2022). - Текст: электронный.
6. Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB / К.Э.Плохотников. - Москва: Вузовский учебник, 2014. - 571 с. — ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=496199> (дата обращения: 16.05.2022). - Текст : электронный.
7. Математика в экономике. Ч.2: Математический анализ: учебник для студ. экономич. спец. вузов / А. С. Солодовников, В. А. Бабайцев, А. В. Браилов [и др.]. - Москва: Финансы и статистика; Инфра-М, 2003, 2005, 2007, 2011. - 557 с.- Текст: непосредственный.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
4. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
6. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
7. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
8. Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru <https://cbonds.ru/>

9. Пакет баз данных компании EBSCO Publishing, крупнейшего агрегатора научных ресурсов ведущих издательств мира <http://search.ebscohost.com>
10. Электронная коллекция книг издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
11. Реферативная база данных по математике MathSciNET <https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>
12. <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.
13. <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»).
14. <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).
15. <http://repository.vzfei.ru> – Математический анализ. Обзорная лекция для студентов I курса всех направлений.

## **10. 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.

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

### ***11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения***

1. Пакет офисных программ.
2. Антивирус Kaspersky

### ***11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы***

3. Информационно-правовая система «Гарант»
4. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»  
<http://www.consultant.ru>
5. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
6. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» -  
<http://www.skrin.ru/>
7. Федеральная служба государственной статистики: <http://www.gks.ru>
8. Информационная система СПАРК.
9. Информационная система Bloomberg.
10. Информационная система Thomson Reuters.
11. Электронная библиотека Финансового университета <http://elib.fa.ru/>
12. Сайт Департамента анализа данных и машинного обучения  
Финансового университета.

***11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации*** – не предусмотрены.

## **12. 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.