



Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)

Кафедра математики и анализа данных
Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью.

Организация: «ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Сертификат: x3ZHATv/iKzx+fdljl3YU1Ppgwz37VX

Утверждено: Проректор по учебной и методической работе, Е.А. Каменева

Дата: 14.01.2026 г.

Т.Л. Фомичева , Р.М. Магомедов

Компьютерный практикум

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

38.03.02 - Менеджмент,

Образовательная программа «Управление бизнесом»

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 03 от 16.12.2025 г.)*

Одобрено

*Кафедра математики и анализа данных
(протокол № 15 от 27.10.2025 г.)*



Содержание

1. Наименование дисциплины	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	6
5.1. Содержание дисциплины	6
5.2. Учебно – тематический план	8
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	12
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	16
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	20
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	5
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	7
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	31
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	32
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	32



1. Наименование дисциплины

Компьютерный практикум

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПKN-2	Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты	1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте	Знать: различные информационно-коммуникационные средства для решения образовательных и профессиональных задач. Уметь: использовать различные информационно-коммуникационные средства для решения образовательных и профессиональных задач.
		2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений	Знать: математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений Уметь: использовать математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.
		3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.	Знать: методы получения результатов при использовании математических моделей. Уметь: интерпретировать результаты, полученные при использовании математических моделей.
УК-15	Способность релевантно решать задачи использовать информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии для достижения целей, связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в жизни общества и других сферах жизни	1. Самостоятельно выбирает и использует цифровые средства общения, осуществляет поиск и/или создание контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для организации совместной деятельности	Знать: цифровые средства общения, осуществления поиска и создания контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для организации совместной деятельности. Уметь: использовать цифровые средства общения, осуществления поиска и создания контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для организации совместной деятельности.



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
		2. Владеет навыками организации взаимодействия и коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий.	Знать: способы организации взаимодействия и коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий. Уметь: использовать различные способы организации взаимодействия в профессиональной деятельности.
		3. Осуществляет подбор и применение различных информационно-коммуникационных средств для решения образовательных и профессиональных задач.	Знать: различные информационно-коммуникационные средства для решения образовательных и профессиональных задач. Уметь: использовать различные информационно-коммуникационные средства для решения образовательных и профессиональных задач.
УК-4	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Знать: основные методы получения, представления, хранения и обработки данных Уметь: применять основные методы получения, представления, хранения и обработки данных
		2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Знать: профессиональные пакеты прикладных программ Уметь: использовать профессиональные пакеты прикладных программ
		3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знать: прикладное программное обеспечение Уметь: выбирать необходимое прикладное обеспечение в зависимости от решаемых задач
		4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знать: назначение прикладного программного обеспечения Уметь: использовать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач



3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерный практикум» относится к «Циклу математики и информатики».

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	4/144	72	72
Контактная работа – Аудиторные занятия	68	34	34
<i>Лекции</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>68</i>	<i>34</i>	<i>34</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>76</i>	<i>38</i>	<i>38</i>
Вид текущего контроля	Контрольная работа ; Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет ; Зачет	Зачет	Зачет



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

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в MS Excel, Libre Office Calc

1. Табличный процессор MS Excel, Libre Office Calc; понятия книги, листа, ячейки в MS Excel, Libre Office Calc; адресация и форматирование ячеек; манипуляции с диапазонами ячеек; типы данных, ввод данных и формул в ячейки; подбор параметра, организация ссылок.

2. Встроенные функции MS Excel, Libre Office Calc и их применение. Элементарные функции. Логические функции. Функции прогнозирования (РОСТ, ТЕНДЕНЦИЯ). Функции поиска данных в некотором диапазоне (ПРОСМОТР, ВПР, ГПР).

3. Простые и сложные проценты. Финансовые функции. (ПС, БС, ПЛТ, СТАВКА, КПЕР), вычисление начислений по вкладам и выплат по кредитам, план погашения кредита.

Тема 2. Введение в R и RStudio

1. Установка R и RStudio. Описание консольного интерфейса; загрузка и активация библиотек R; типы данных в R и программирование переменных; базовые математические функции в R.

2. Создание пользовательских функций в R и подключение пользовательских библиотек; логические конструкции и условные операторы в R; способы чтения/записи в R данных различных форматов.

Тема 3. Построение графиков функций в R, MS Excel, Libre Office Calc

1. Числовые функции их свойства и способы задания. График функции. Сложная и обратная функции.

2. Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность.

Тема 4. Вычисление предела функции в R, MS Excel, Libre Office Calc

1. Предел числовой последовательности. Предел функции на бесконечности и в точке. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы.

2. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Асимптоты графика функции.

Тема 5. Вычисление производной функции в точке в R, MS Excel, Libre Office Calc

1. Производная и дифференциал функции одной переменной. Эластичность функции и ее применение. Производные высших порядков.

2. Локальный экстремум функции. Выпуклые (вогнутые) функции. Точки перегиба. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке.

Тема 6. Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в R, Excel, Libre Office Calc



Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница.
Несобственные интегралы.

Тема 7. Операции с комплексными числами и решение алгебраических уравнений

1. Комплексные числа.
2. Решение алгебраических уравнений. Вычисление арифметических выражений.

Тема 8. Основы разработки приложений в инструментальной среде VBA

1. Основы языка Visual Basic for Application. Создание функций. Понятие объекта. Основные объекты MS Excel, Libre Office Calc.
2. Макросы: назначение, создание и редактирование.
3. Разработка пользовательских диалоговых окон.

Тема 9. Операции с матрицами в R, Excel, Libre Office Calc

1. Арифметические векторы и линейные операции над ними. Векторное пространство R^n . Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность n векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Скалярное произведение векторов в R^n . Длины векторов и угол между ними в R^n . Операции над матрицами. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений вида $AX=B$.
2. Определители и их свойства. Применение определителей: 1) критерий не вырожденности квадратной матрицы; 2) нахождение ранга матрицы; 3) нахождение обратной матрицы.

Тема 10. Решение системы линейных уравнений в R, Excel, Libre Office Calc

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера, обратной матрицы и методом Гаусса
2. Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.

Тема 11. Решение прикладных экономических задач в R, Excel, Libre Office Calc

Нахождение эластичности и других предельных величин в микроэкономике; задачи линейного программирования в экономике:

1. минимизация расходов, максимизация прибыли и др.;
2. транспортная задача, задача о назначениях.



5.2. Учебно – тематический план

Очная форма обучения

п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	
1	Введение в MS Excel, Libre Office Calc	30	14	0	14	16
2	Введение в R и RStudio	18	8	0	8	10
3	Построение графиков функций в R, MS Excel, Libre Office Calc	8	4	0	4	4
4	Вычисление предела функции в R, MS Excel, Libre Office Calc	4	2	0	2	2
5	Вычисление производной функции в точке в R, MS Excel, Libre Office Calc	12	6	0	6	6
6	Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в R, Excel, Libre Office Calc	16	8	0	8	8
7	Операции с комплексными числами и решение алгебраических уравнений	4	2	0	2	2
8	Основы разработки приложений в инструментальной среде VBA	8	4	0	4	4
9	Операции с матрицами в R, Excel, Libre Office Calc	18	8	0	8	10
10	Решение системы линейных уравнений в R, Excel, Libre Office Calc	14	6	0	6	8
11	Решение прикладных экономических задач в R, Excel, Libre Office Calc	12	6	0	6	6
В целом по дисциплине		144	68	0	68	76



5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Введение в MS Excel, Libre Office Calc	Введение в Excel, Libre Office Calc, Ввод данных и формул в ячейки рабочего листа Организация ссылок. Элементарные функции. Встроенные функции MS Excel, Libre Office Calc и их применение. Логические функции. Функции прогнозирования. (Excel, Libre Office Calc). Функция поиска данных в некотором диапазоне (ПРОСМОТР, ВПР, ГПР) Простые и сложные проценты. Финансовые функции. (ПС, БС, ПЛТ, СТАВКА, КПЕР). (Excel, Libre Office Calc). Функции прогнозирования. (MS Excel, Libre Office Calc). Функция поиска данных в некотором диапазоне (ПРОСМОТР, ВПР, ГПР) (MS Excel, Libre Office Calc). Финансовые функции (ОСПЛТ, ПРПЛТ, ОБЩДОХОД, ОБЩПЛАТ). (MS Excel, Libre Office Calc). План погашения кредита.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Введение в R и RStudio	Установка R и RStudio; описание консольного интерфейса; загрузка и активация библиотек R; базовые математические функции в R. Создание пользовательских функций в R и подключение пользовательских библиотек Типы данных в R. Задание векторов (RStudio). Условные операторы и операторы цикла в R (RStudio).	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Построение графиков функций в R, MS Excel, Libre Office Calc	Построение графиков функций в R, MS Excel, Libre Office Calc. Приближенное вычисление поведения функций вблизи точек разрыва в R, MS Excel, Libre Office Calc. Графическое построение наклонных асимптот в R, MS Excel, Libre Office Calc. Вычисление предела функции в R, MS Excel, Libre Office Calc.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Вычисление предела функции в R, MS Excel, Libre Office Calc	Вычисление предела функции в R, MS Excel, Libre Office Calc.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Вычисление производной функции в точке в R, MS Excel, Libre Office Calc	Приближенное вычисление производной функции в заданной точке в R, MS Excel, Libre Office Calc. Монотонность и поиск локальных экстремумов функции в R, MS Excel, Libre Office Calc Численное исследование выпуклости функции и поиск ее точек перегиба в R, MS Excel, Libre Office Calc. Полное численное исследование функции в R, MS Excel, Libre Office Calc	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в R, Excel, Libre Office Calc	Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в MS Excel, Libre Office Calc	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Операции с комплексными числами и решение алгебраических уравнений	Комплексные числа. Решение алгебраических уравнений. Вычисление арифметических выражений. Собственные значения и собственные векторы матриц. Квадратичные формы (R). Векторы и действия над ними (в R, MS Excel, Libre Office Calc).	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Основы разработки приложений в инструментальной среде VBA	Создание макросов и функций в VBA. (Excel, Libre Office Calc). Создание формы на примере экономической задачи в VBA (Excel, Libre Office Calc).	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Операции с матрицами в R, Excel, Libre Office Calc	Алгебра матриц, импорт, экспорт данных из R в MS	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Решение системы линейных уравнений в R, Excel, Libre Office Calc	Решение матричных уравнений (методом обратной матрицы, Крамера, Гаусса (в R, MS Excel, Libre Office Calc). Экономико-математическая модель межотраслевого баланса (модель «Затраты-Выпуск»). Матричное уравнение (в R, MS Excel, Libre Office Calc). Линейное программирование (Симплекс-метод, задача о производстве, транспортная задача и задача о назначениях) (MS Excel, Libre Office Calc).	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Решение прикладных экономических задач в R, Excel, Libre Office Calc	Линейное программирование (Симплекс-метод, задача о производстве, транспортная задача и задача о назначениях) (MS Excel, Libre Office Calc).	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию



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 тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Введение в MS Excel, Libre Office Calc	Логические функции. Функции прогнозирования (РОСТ, ТЕНДЕНЦИЯ). Вычисление начислений по вкладам и выплат по кредитам, план погашения кредита	1. Решение задач в MS Excel, Libre Office Calc; 2. работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; 3. изучение рекомендованных к занятию литературных источников; 4. подготовка к семинарским и практическим занятиям; 5. выполнение домашних заданий; 6. выполнение заданий контрольной работы
Введение в R и RStudio	Типы данных в R и программирование переменных, логические конструкции и условные операторы в R; способы чтения/записи в R данных различных форматов.	1. Решение задач в R; 2. работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; 3. изучение рекомендованных к занятию литературных источников; 4. подготовка к семинарским и практическим занятиям; 5. выполнение домашних заданий; 6. выполнение заданий контрольной работы
Построение графиков функций в R, MS Excel, Libre Office Calc	Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность.	1. Решение задач в MS Excel и R, Libre Office Calc; 2. работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; 3. изучение рекомендованных к занятию литературных источников; 4. подготовка к семинарским и практическим занятиям; 5. выполнение домашних заданий; 6. выполнение заданий контрольной работы
Вычисление предела функции в R, MS Excel, Libre Office Calc	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции.	1. Решение задач в MS Excel и R, Libre Office Calc; 2. работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия;



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
		3. изучение рекомендованных к занятию литературных источников; 4. подготовка к семинарским и практическим занятиям; 5. выполнение домашних заданий; 6. выполнение заданий контрольной работы
Вычисление производной функции в точке в R, MS Excel, Libre Office Calc	Эластичность функции и ее применение. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке.	1. Решение задач в MS Excel и R, Libre Office Calc; 2. работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; 3. изучение рекомендованных к занятию литературных источников; 4. подготовка к семинарским и практическим занятиям; 5. выполнение домашних заданий; 6. выполнение заданий контрольной работы
Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в R, Excel, Libre Office Calc	Неопределенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница.	1. Решение задач в MS Excel и R, Libre Office Calc; 2. работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; 3. изучение рекомендованных к занятию литературных источников; 4. подготовка к семинарским и практическим занятиям; 5. выполнение домашних заданий; 6. выполнение заданий контрольной работы
Операции с комплексными числами и решение алгебраических уравнений	Вычисление функций комплексного переменного	1. Решение задач в MS Excel и R, Libre Office Calc; 2. работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; 3. изучение рекомендованных к занятию литературных источников; 4. подготовка к семинарским и практическим занятиям; 5. выполнение домашних заданий; 6. выполнение заданий контрольной работы



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Основы разработки приложений в инструментальной среде VBA	Основы языка Visual Basic for Application. Разработка пользовательских диалоговых окон.	1. Решение задач в MS Excel, Libre Office Calc; 2. работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; 3. изучение рекомендованных к занятию литературных источников; 4. подготовка к семинарским и практическим занятиям; 5. выполнение домашних заданий; 6. выполнение заданий контрольной работы
Операции с матрицами в R, Excel, Libre Office Calc	Векторное пространство R^n . Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность n векторного пространства.	1. Решение задач в MS Excel и R, Libre Office Calc; 2. работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; 3. изучение рекомендованных к занятию литературных источников; 4. подготовка к семинарским и практическим занятиям; 5. выполнение домашних заданий; 6. выполнение заданий контрольной работы
Решение системы линейных уравнений в R, Excel, Libre Office Calc	Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.	1. Решение задач в R, Libre Office Calc; 2. работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; 3. изучение рекомендованных к занятию литературных источников; 4. подготовка к семинарским и практическим занятиям; 5. выполнение домашних заданий; 6. выполнение заданий контрольной работы



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Решение прикладных экономических задач в R, Excel, Libre Office Calc	Нахождение эластичности и других предельных величин в микроэкономике. Транспортная задача, задача о назначениях.	1. Решение задач в MS Excel и R, Libre Office Calc; 2. работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; 3. изучение рекомендованных к занятию литературных источников; 4. подготовка к семинарским и практическим занятиям; 5. выполнение домашних заданий; 6. выполнение заданий контрольной работы



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

Примерные вопросы к контрольным работам

1. Как работают финансовые функции в Excel, Libre Office Calc (ПС, БС, СТАВКА, КПЕР, ПЛТ и пр.)? Какой смысл имеют они и их аргументы?
2. Как построить график функции в Excel, Libre Office Calc /R?
3. Что такое предел числовой последовательности, предел функции в точке, на бесконечности? Как вычислить предел, используя вычислительные возможности Excel, Libre Office Calc/R?
4. Что такое асимптота графика функции? Как найти асимптоты (аналитически и в Excel, Libre Office Calc /R)?
5. Что такое производная функции? Как вычислить производную с помощью формул численного дифференцирования?
6. Какие функции называются монотонными на промежутке? Что такое точка локального экстремума функции? Как исследовать функцию на монотонность и экстремумы (аналитически и в Excel, Libre Office Calc /R)?
7. Какие функции называются выпуклыми и вогнутыми на промежутке? Что такое точка перегиба функции? Как исследовать функцию на выпуклость и точки перегиба (аналитически и в Excel, Libre Office Calc /R)?
8. Что такое неопределённый интеграл, определённый интеграл, несобственный интеграл? Как вычислить определённый/несобственный интеграл в R?
9. По каким правилам выполняются операции над матрицами (арифметические, транспонирование)? Что такое обратная матрица и для каких матриц она существует? Как выполнить сложение, вычитание, умножение, транспонирование и нахождение обратной матрицы в Excel, Libre Office Calc/R?
10. Что такое определитель матрицы? Как найти определитель матрицы в Excel/R?
11. Что такое система линейных алгебраических уравнений? Сколько решений и в каких случаях она может иметь? Как решить СЛАУ в Excel, Libre Office Calc/R?
12. Как решить матричное уравнение вида $AX=B$ или $XA=B$ в Excel, Libre Office Calc /R?
13. Как определены линейные операции над арифметическими векторами, скалярное произведение векторов, модуль вектора, угол между векторами? Как выполнить линейные операции, вычислить скалярное произведение, найти модуль вектора, найти угол между векторами в Excel, Libre Office Calc /R?
14. Что такое собственные значения и собственные вектора матрицы? Как найти собственные значения и собственные вектора матрицы в R?
15. Что такое задача линейного программирования? Как решить задачу линейного программирования в Excel, Libre Office Calc /R?

Примерный вариант контрольной работы №1

(Задания можно выполнить как в Excel, Libre Office Calc, так и в R-studio)

1. Провести полное исследование и построить график функции $y=f(x)$. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $-4\frac{2}{3}; 4\frac{1}{9}$

$$y = \frac{3x+4}{(x-25)^2}$$

2. Провести полное исследование и построить график функции

Примерный вариант контрольной работы №2 $y = \frac{\ln(x-4)}{\sqrt{x-2}}$



1. Известно, что компания оказывает услуги:

$$\vec{a} = (-5, -1, -2, 1, 6, -6, 3, -9, 2, -7, 3, -4, 5, 0, 9, 5)$$

$$\vec{b} = (-2, 3, 0, 1, -4, 3, 7, -4, -6, 10, -2, 4, 2, 2, 5, 0)$$

$$\vec{p} = (-4, 2, 7, -3, 5, -5, 4, 4, 0, 1, 1, -2, 2, 3, 1, 7)$$

Для их выполнения требуются соответствующие ресурсы a_i , b_i , c_i . При этом если $a_i > 0$, ресурс имеется в наличии, если $a_i < 0$, то он находится в аутсорсинге. В целях многофакторного анализа деятельности компании необходимо рассчитать следующие выражения:

a) $-6 * \vec{a} - 4 * \vec{b}$

b) $2 * (\vec{a}, \vec{b}) * \vec{p} + 3 * \vec{p} * \vec{b}$

c) $-3 * \vec{p} * \vec{p} + 4 * (\vec{b}, \vec{p}) * \vec{a} - 5 * (\vec{a}, \vec{p}) * \vec{b}$

2. Восстановите, какое количество ресурсов $x_1, x_2, \dots, x_8$ было использовано в компании при выполнении основных задач. Известно, что для этого надо решить систему линейных уравнений. Ответ дайте с точностью до двух знаков после запятой. Результат проверьте.

$$\begin{array}{rcl} -6x_1 - 10x_2 + 5x_3 + 4x_4 - x_5 - 6x_6 + 4x_7 - 2x_8 & = & -482,54 \\ x_1 - 10x_2 + 7x_3 - 9x_4 - x_5 - 10x_6 - 5x_7 + 4x_8 & = & -281,06 \\ 8x_1 - x_2 - 6x_3 + 6x_4 - 3x_5 - x_6 + 5x_7 + & = & 90,62 \\ 7x_1 - 4x_2 + 6x_3 + 10x_4 + 8x_5 - 4x_7 + 9x_8 & = & 695,52 \\ 10x_1 + x_2 - 3x_3 - 4x_4 - 8x_5 - 5x_6 - x_7 + x_8 & = & 61,18 \\ -7x_1 - 2x_2 - 5x_3 + 8x_4 + 6x_5 - 3x_6 + 4x_7 + 5x_8 & = & -412,62 \\ 5x_1 - 6x_2 - x_3 + 6x_4 + 7x_5 - 9x_6 - 5x_7 + 4x_8 & = & -232,76 \\ 7x_1 - x_2 - 10x_3 + 9x_4 - 4x_5 + 6x_6 - 8x_7 - 9x_8 & = & -68,08 \end{array}$$

3. Для выполнения оптимального бизнес-планирования требуется решить матричное уравнение для отыскания матрицы X по заданным матрицам A , B и диагональной единичной E : $X(B^{-1})A^2=E$. Результат проверьте.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 8 & 11 & -9 & 8 & 6 & 0 & 5 \\ 9 & -2 & 1 & -2 & 9 & 14 & -18 & 12 \\ 13 & -6 & 11 & 1 & 1 & 18 & 9 & -9 \\ 15 & -17 & 9 & 18 & -13 & 6 & 3 & 5 \\ 7 & -5 & -6 & 1 & 14 & -12 & -14 & -10 \\ -3 & -2 & 6 & 17 & 7 & -10 & 9 & -5 \\ 0 & 1 & 17 & 6 & 1 & 13 & -1 & -14 \\ 10 & 15 & 15 & -12 & -2 & 4 & -18 & 16 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 8 & 0 & 47 & 10 & 18 \\ 16 & -4 & 2 & 7 & 5 & 13 & 1 & 0 \\ -14 & 2 & -9 & -14 & 1 & -11 & -9 & -17 \\ 12 & -15 & -2 & 9 & 17 & 9 & -1 & 6 \\ 15 & 19 & 2 & -49 & 0 & -8 & 12 & 3 \\ 0 & 16 & 16 & 2 & 7 & 3 & -18 & -14 \\ 15 & 14 & -14 & -16 & -8 & -1 & -3 & 1 \\ -11 & 8 & -14 & -19 & 11 & -6 & 17 & -11 \end{pmatrix}$$

5. Заемщик взял в банке кредит в размере 2450000 руб. на срок 21 год. Процентная ставка 11,35%. Периодичность начисления – раз в квартал. Определить сумму выплат по процентам за 44-й квартал и за 17-й год периода. Ответ округлите до копеек.

6. Для выполнения оптимального бизнес-планирования требуется решить следующую задачу линейного программирования:

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= 3x_1 + 24x_2 \rightarrow \min \\ &\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ x_1 - 4x_2 \geq 1 \\ 4x_1 + x_2 \geq 5 \\ x_1 \geq 1 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$



Примерный вариант аудиторной самостоятельной работы №1

1. Заемщик взял в банке кредит в размере 300 000 руб. на срок 20 лет. Процентная ставка 11%. Периодичность начисления месяц. Какую сумму процентов клиент выплатит через 7 лет? Ответ округлите до рублей.

2. Курс акции в 2020 году составлял:

01.01.2020	163 руб.	01.05.2020	173 руб.	01.09.2020	193 руб.
01.02.2020	162 руб.	01.06.2020	180 руб.	01.10.2020	193 руб.
01.03.2020	165 руб.	01.07.2020	182 руб.	01.11.2020	198 руб.
01.04.2020	171 руб.	01.08.2020	188 руб.	01.12.2020	206 руб.

Определите, какой тип зависимости более точно определяет поведение ценной бумаги – линейный или экспоненциальный, и, применив соответствующую функцию, рассчитайте предполагаемый курс на 1.02.2021. Ответ округлите до рублей.

3. Заемщик взял в банке кредит в размере 150 000 руб. на срок 20 лет. Процентная ставка 13%. Периодичность начисления квартал. Какую сумму по основному долгу клиент выплатит через 7 лет? Ответ округлите до рублей.

4. Известно, что компания оказывает услуги:

$$\vec{a} = (-1, -1, -2, 1, 6, 6, -3, -9, 2, -3, 2, -4, 5, 0, 9, 1)$$

$$\vec{b} = (4, 3, 0, 1, -4, 3, 3, -4, 6, 10, -2, 4, 2, -2, 5, -3)$$

$$\vec{p} = (2, -2, 7, -3, 2, -5, 4, 4, 0, 4, 1, -2, 2, 3, -1, -4)$$

Для их выполнения требуются соответствующие ресурсы a_i , b_i , c_i . при этом если $a_i > 0$ - ресурс имеется в наличии, если $a_i < 0$, то он находится в аутсорсинге. В целях многофакторного анализа деятельности компании необходимо рассчитать следующие выражения:

а) $-6 * \vec{a} + 5 * \vec{b}$

б) $-3 * (\vec{a}, \vec{b}) * \vec{p} - 2 * \vec{p} * \vec{b}$

с) $4 * \vec{p} * \vec{p} + 2 * (\vec{a}, \vec{p}) * \vec{b} - 3 * (\vec{b}, \vec{p}) * \vec{a}$

Примерный вариант аудиторной самостоятельной работы №2

1. Заемщик взял в банке кредит в размере 300 000 руб. на срок 20 лет. Процентная ставка 11%. Периодичность начисления месяц. Какую сумму процентов клиент выплатит через 7 лет? Ответ округлите до рублей.

2. Курс акции в 2020 году составлял:

01.01.2020	199 руб.	01.05.2020	218 руб.	01.09.2020	229 руб.
01.02.2020	204 руб.	01.06.2020	219 руб.	01.10.2020	238 руб.
01.03.2020	203 руб.	01.07.2020	220 руб.	01.11.2020	236 руб.
01.04.2020	210 руб.	01.08.2020	227 руб.	01.12.2020	241 руб.

Определите, какой тип зависимости более точно определяет поведение ценной бумаги – линейный или экспоненциальный, и, применив соответствующую функцию, рассчитайте предполагаемый курс на 1.02.2021. Ответ округлите до рублей.

3. Заемщик взял в банке кредит в размере 150 000 руб. на срок 20 лет. Процентная ставка 13%. Периодичность начисления квартал. Какую сумму по основному долгу клиент выплатит через 7 лет? Ответ округлите до рублей.

4. Известно, что компания оказывает услуги:

$$\vec{a} = (1, 3, -2, 1, -6, 6, 3, -9, 2, -3, 3, -4, 5, 0, 4, -8)$$



$$\vec{b} = (5, 3, 0, 1, -4, 3, 4, -4, -6, 3, -2, 4, 2, 2, 5, -2)$$

$$\vec{p} = (6, 2, 7, -3, 5, -5, 6, 4, 0, 1, 1, 2, -2, 3, 1, -3)$$

Для их выполнения требуются соответствующие ресурсы a_i , b_i , c_i . при этом если $a_i > 0$ - ресурс имеется в наличии, если $a_i < 0$, то он находится в аутсорсинге. В целях многофакторного анализа деятельности компании необходимо рассчитать следующие выражения:

$$a) \quad -6 * \vec{a} + 5 * \vec{b}$$

$$b) \quad 3 * (\vec{a}, \vec{b}) * \vec{p} + 7 * \vec{p} * \vec{b}$$

$$c) \quad 2 * \vec{p} * \vec{p} - 5 * (\vec{a}, \vec{p}) * \vec{b} + 7 * (\vec{b}, \vec{p}) * \vec{a}$$



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, умений и знаний

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ПКН-2. Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты	1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте	Знать: различные информационно-коммуникационные средства для решения образовательных и профессиональных задач. Уметь: использовать различные информационно-коммуникационные средства для решения образовательных и профессиональных задач.	Найти в официальных источниках (например, в РБК) информацию о стоимости минуты рекламы на телевизионных каналах во время трансляции ЧМ по футболу за последние 5 лет. Проанализировать полученные данные. Проиллюстрировать полученные результаты диаграммой.
	2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений	Знать: математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений Уметь: использовать математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.	Структурная матрица торговли трёх стран имеет вид $A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,2 & 0,5 \\ 0,4 & 0,4 & 0,3 \\ 0,3 & 0,4 & 0,6 \end{pmatrix}$



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соответствующие с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания																								
			(где, a(i,j) - доля торгового бюджета, которую j-ая страна тратит на импорт товаров из i-ой страны). Определить возможные бюджеты стран, при которых торговля будет сбалансированной (бездефицитной) для каждой из стран.																								
	3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.	Знать: методы получения результатов при использовании математических моделей. Уметь: интерпретировать результаты, полученные при использовании математических моделей.	Курс акции в 2020 году составлял: <table><tr><td>01.01.2020</td><td>696 руб.</td><td>01.05.2020</td><td>736 руб.</td><td>01.09.2020</td><td>784 руб.</td></tr><tr><td>01.02.2020</td><td>704 руб.</td><td>01.06.2020</td><td>760 руб.</td><td>01.10.2020</td><td>800 руб.</td></tr><tr><td>01.03.2020</td><td>720 руб.</td><td>01.07.2020</td><td>764 руб.</td><td>01.11.2020</td><td>816 руб.</td></tr><tr><td>01.04.2020</td><td>728 руб.</td><td>01.08.2020</td><td>760 руб.</td><td>01.12.2020</td><td>840 руб.</td></tr></table> Определить, какой тип зависимости более точно определяет поведение ценной бумаги – линейный или экспоненциальный, и, применив соответствующую функцию, рассчитать предполагаемый курс на 01.03.2021	01.01.2020	696 руб.	01.05.2020	736 руб.	01.09.2020	784 руб.	01.02.2020	704 руб.	01.06.2020	760 руб.	01.10.2020	800 руб.	01.03.2020	720 руб.	01.07.2020	764 руб.	01.11.2020	816 руб.	01.04.2020	728 руб.	01.08.2020	760 руб.	01.12.2020	840 руб.
01.01.2020	696 руб.	01.05.2020	736 руб.	01.09.2020	784 руб.																						
01.02.2020	704 руб.	01.06.2020	760 руб.	01.10.2020	800 руб.																						
01.03.2020	720 руб.	01.07.2020	764 руб.	01.11.2020	816 руб.																						
01.04.2020	728 руб.	01.08.2020	760 руб.	01.12.2020	840 руб.																						
УК-15. Способность релевантно решаемым задачам использовать информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии для достижения целей, связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в	1. Самостоятельно выбирает и использует цифровые средства общения, осуществляет поиск и/или создание контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для организации совместной деятельности	Знать: цифровые средства общения, осуществления поиска и создания контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для организации совместной деятельности. Уметь: использовать цифровые средства общения, осуществления поиска и создания контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для	Восстановите, какое количество ресурсов x1, x2, ..., x8 было использовано в компании при выполнении основных задач. Известно, что для этого надо решить систему линейных уравнений. Ответ дайте с точностью до двух знаков после запятой. Результат проверьте. $\begin{aligned} 10x_1 - 6x_2 - 2x_3 - 7x_5 - 8x_6 - 10x_7 + 3x_8 &= -574,19 \\ -9x_1 - 9x_2 - 6x_3 - 9x_4 - 7x_5 + 7x_6 + 3x_7 + x_8 &= -1542,34 \\ 5x_1 - 5x_2 + x_3 - 3x_4 + 2x_5 - 6x_6 + 3x_7 - 2x_8 &= -91,12 \\ 2x_1 - 5x_2 + 6x_3 + 8x_4 + 3x_5 + 8x_6 - 10x_7 - x_8 &= 469,67 \\ 8x_1 + 6x_2 - 5x_3 - x_4 + 6x_5 + 5x_6 + 5x_7 - 4x_8 &= 439,52 \\ 4x_1 - 4x_2 - 4x_3 - 8x_4 - 2x_5 + x_6 - x_7 - 6x_8 &= -1013,71 \\ -6x_1 - 2x_2 - 6x_3 - 6x_4 - 4x_5 + 6x_6 - 2x_8 &= -1125,60 \\ 8x_1 - 8x_2 + 4x_3 + x_4 + x_5 + 8x_6 - 2x_7 - 4x_8 &= 62,31 \end{aligned}$																								



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотношенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания																								
жизни общества и других сферах жизни		организации совместной деятельности.																									
	2. Владеет навыками организации взаимодействия и коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий.	Знать: способы организации взаимодействия и коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий. Уметь: использовать различные способы организации взаимодействия в профессиональной деятельности.	Для изготовления двух видов продукции А и В используются три вида сырья I, II, III. Ресурсы сырья, нормы его расхода на единицу продукции и получаемая прибыль от единицы продукции заданы в таблице																								
			<table><tr><th rowspan="2">Сырье</th><th colspan="2">Нормы расхода</th><th rowspan="2">Ресурсы</th></tr><tr><th>А</th><th>В</th></tr><tr><td>I</td><td>1</td><td>7</td><td>50</td></tr><tr><td>II</td><td>3</td><td>5</td><td>50</td></tr><tr><td>III</td><td>5</td><td>2</td><td>40</td></tr><tr><td>Прибыль</td><td>40</td><td>20</td><td></td></tr></table> Определить оптимальный план выпуска продукции из условия максимизации прибыли.				Сырье	Нормы расхода		Ресурсы	А	В	I	1	7	50	II	3	5	50	III	5	2	40	Прибыль	40	20
Сырье	Нормы расхода		Ресурсы																								
	А	В																									
I	1	7	50																								
II	3	5	50																								
III	5	2	40																								
Прибыль	40	20																									
	3. Осуществляет подбор и применение различных	Знать: различные информационно-коммуникаци-	Для выполнения оптимального бизнес-планирования требуется решить следующую задачу линейного программирования:																								



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соответствующие с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	информационно-коммуникационных средств для решения образовательных и профессиональных задач.	онные средства для решения образовательных и профессиональных задач. Уметь: использовать различные информационно-коммуникационные средства для решения образовательных и профессиональных задач.	$f(x_1, x_2) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 7x_1 + 6x_2 \geq 29 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 25 \\ 4x_1 - x_2 \leq 15 \\ 5x_1 + 11x_2 \geq 77 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$
УК-4. Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Знать: основные методы получения, представления, хранения и обработки данных Уметь: применять основные методы получения, представления, хранения и обработки данных	Создать в Excel, LibreOffice Calc электронную таблицу, содержащую данные о курсе евро (EUR) за последний месяц (эту информацию можно найти на официальном сайте Сбербанка). Импортировать эти данные в R в виде объекта типа data.frame.
	2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Знать: профессиональные пакеты прикладных программ Уметь: использовать профессиональные пакеты прикладных программ	С помощью финансовых функций Excel составить план погашения кредита в размере 500 тыс. руб., взятого на 18 месяцев под 16% годовых (проценты начисляются ежемесячно) и возвращаемого равными платежами в конце каждого месяца.
	3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знать: прикладное программное обеспечение Уметь: выбирать необходимое прикладное обеспечение	Известно, что компания оказывает услуги: $\vec{a} = (-1, -1, -2, 1, 1, -2, 3, -9, 2, -3, 3, -4, 5, 0, 9, 1)$ $\vec{b} = (-3, 3, 0, 1, -4, 3, 3, -4, -6, 10, -2, -4, 4, 2, 2, 7)$



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соответнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания																																			
		печение в зависимости от решаемых задач	$\vec{p} = (-2, 2, 7, -3, 3, -1, 4, -4, 0, 1, 1, -2, 2, 3, 1, 4)$ Для их выполнения требуются соответствующие ресурсы a_i, b_i, c_i . При этом если $a_i > 0$, ресурс имеется в наличии, если $a_i < 0$, то он находится в аутсорсинге. В целях многофакторного анализа деятельности компании необходимо рассчитать следующие выражения: $a)$ $-5\vec{a} + 6\vec{b}$ $b)$ $-3(\vec{a}, \vec{b}) \times \vec{p} + 4\vec{p} \times \vec{b}$ $c)$ $-4\vec{p} \times \vec{p} + 3 * (\vec{b}, \vec{p}) \times \vec{a} + 2(\vec{a}, \vec{p}) \times \vec{b}$																																			
	4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знать: назначение прикладного программного обеспечения Уметь: использовать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач	Имеется пять заданий - А, Б, В, Г, Д - и пять работников – I, II, III, IV, V - для их выполнения. В таблице указана прибыль, которую обеспечивает каждый из работников при выполнении каждого из заданий. <table><tr><td></td><td>I</td><td>II</td><td>III</td><td>IV</td><td>V</td></tr><tr><td>А</td><td>18</td><td>30</td><td>20</td><td>18</td><td>17</td></tr><tr><td>Б</td><td>13</td><td>18</td><td>10</td><td>17</td><td>13</td></tr><tr><td>В</td><td>10</td><td>16</td><td>11</td><td>10</td><td>15</td></tr><tr><td>Г</td><td>19</td><td>25</td><td>18</td><td>17</td><td>16</td></tr><tr><td>Д</td><td>14</td><td>18</td><td>22</td><td>20</td><td>8</td></tr></table> Распределить задания между работниками (одно задание выполняется одним человеком) так, чтобы общая прибыль от выполнения заданий была наибольшей. В ответе указать найденную наибольшую прибыль.		I	II	III	IV	V	А	18	30	20	18	17	Б	13	18	10	17	13	В	10	16	11	10	15	Г	19	25	18	17	16	Д	14	18	22	20
	I	II	III	IV	V																																	
А	18	30	20	18	17																																	
Б	13	18	10	17	13																																	
В	10	16	11	10	15																																	
Г	19	25	18	17	16																																	
Д	14	18	22	20	8																																	



Примеры практико-ориентированных заданий

Задача 1. С помощью финансовых функций определить, каким должно быть начальное значение вклада при следующих условиях: срок вклада (Кпер) – 3,5 года, будущее значение вклада (Бс) – 21 500 долларов, годовая процентная ставка (Ставка) – 10%. Дополнительные вложения и изъятия не производятся. Проценты начисляются по полугодиям. Ответ дать с двумя знаками после запятой.

Задача 2. Площадь первого круга составляет 760, площадь второго круга составляет 20. С помощью инструмента Подбор параметра определить во сколько раз радиус первого круга отличается от радиуса второго

Задача 3. Найти первую производную функции

$$y = 5xe^x$$

в точке $x = -1,5$. Ответ представить в виде десятичной дроби с точностью до 0.001.

Задача 4. Для функции

$$y = \arctg(x + 2, 5) - 0,25x$$

найдите: ординату точки пересечения графика с осью Оу; точку локального минимума; локальный минимум; точку локального максимума; локальный максимум. Все ответы представить в виде десятичной дроби с точностью до 0.001, например, 1.234.

Задача 5. Известна предельная производительность труда

$$MR(P) = \frac{2500}{\ln(L + 100)}$$

где L – объём трудовых затрат. Найти объём производства при объёме трудовых затрат $L_0=80$. Ответ дать с точностью до двух знаков после запятой.

Задача 6. Найти вторую производную функции

$$y = \sqrt[3]{x^2 - 5x + 6}$$

в точке $x = -2$. Ответ представить в виде десятичной дроби с точностью до 0.001.

Задача 7. Вычислите предел функции

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{4x+9} - 5}{\sqrt{x} - 2}$$

Ответ запишите в виде десятичной дроби с точностью до 0.001.

Задача 8. Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$f(x) = x^4 - 5x^2 + 7x - 2$$

на отрезке $[-1;4]$.

Задача 9. Фирма решила взять кредит размером 600 000 рублей, погашать который (основной долг и проценты) намерена равномерными платежами в конце каждого месяца. Определить ежемесячные выплаты по кредиту для разных процентных ставок и сроков погашения кредита (от 5% до 20% и от 1 до 15 лет, используя таблицу подстановки). В ответе указать размер платежа за 4-ый год при процентной ставке 12%.

Задача 10. Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 0 & 1 \\ -3 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ -1 & 4 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -1 & -1 & 1 & 5 \\ -4 & 8 & -4 & 3 & 6 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 & 7 & 1 \\ -3 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ 4 & 8 & 3 & -2 & 1 \\ 3 & -1 & -1 & 7 & 5 \\ 4 & 8 & -4 & 3 & 6 \end{pmatrix}.$$



Решить матричное уравнение $BX=A$.

Задача 10. Предельные издержки предприятия вычисляются по формуле

$$MC(q) = 95 - 3q - 0,7q^2$$

где q – объём производства, а фиксированные издержки равны $FC=28$. Вычислить общие издержки при объёме производства $q_0=4,1$. Ответ дать с точностью до двух знаков после запятой.

Задача 11. Для матриц

$$A = \begin{pmatrix} -8 & -4 & 6 & -3 & 4 & 1 \\ -4 & 9 & 0 & -8 & 0 & 0 \\ 8 & 7 & -1 & 4 & -1 & 0 \\ 9 & 0 & -7 & -9 & -6 & 3 \\ 3 & -2 & -1 & -6 & -7 & 1 \\ -5 & 8 & 2 & -4 & 0 & 6 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 8 & -2 & 7 & 10 & 4 \\ 3 & 3 & 11 & 0 & -7 & -5 \\ -2 & 2 & 9 & 7 & 3 & -10 \\ 3 & 0 & 0 & -4 & -2 & -8 \\ 2 & -2 & -8 & -10 & -6 & 7 \\ -11 & 10 & -7 & 3 & -9 & -1 \end{pmatrix}$$

численно решить (в Excel или в R) матричное уравнение и проверить результат, выполнив умножение матриц исходной задачи: $AX=B$

Задача 12. Найти вещественную и мнимую части выражения

$$\frac{(2+2i)^2}{5+4i}$$

Задача 13. Привести квадратичную форму к каноническому виду $f = x^2 + 2y^2 + 4z^2 + 6xy - 4xz - 8yz$

Задача 14. Даны векторы:

$$\vec{a} = (-1, -2, 1, 6, -6, 3, -9, 2, -7, 3, -4, 5, 0, 9)$$

$$\vec{b} = (3, 0, 1, -4, 3, 7, -4, -6, 10, -2, 4, 2, 2, 5)$$

$$\vec{p} = (2, 7, -3, 5, -5, 4, 4, 0, 1, 1, -2, 2, 3, 1)$$

Вычислить значения выражений:

$$1) \quad 3\vec{a} + 5\vec{b}$$

$$2) \quad 2(\vec{a}, \vec{b}) * \vec{p} - 5\vec{p} * \vec{a}$$

$$3) \quad (\vec{a}, \vec{p}) * \vec{b} - (\vec{b}, \vec{p}) * \vec{a} - \vec{p} * \vec{p}$$

Задача 16. Для изготовления двух видов продукции А и В используются три вида сырья I, II, III. Ресурсы сырья, нормы его расхода на единицу продукции и получаемая прибыль от единицы продукции заданы в таблице

Сырье	Нормы расхода		Ресурсы
	А	В	
I	1	7	50
II	3	5	50
III	5	2	40
Прибыль	40	20	

Определить оптимальный план выпуска продукции из условия максимизации прибыли.

Примеры вопросов для подготовки к промежуточной аттестации



1. Табличный процессор MS Excel, Libre Office Calc. Ввод данных и формул в ячейки. Форматирование. Диапазоны ячеек.
2. Простые и сложные проценты. Вычисление начислений по вкладам и выплат по кредитам, план погашения кредита.
3. Типы данных в R. Программирование переменных. Создание пользовательских функций.
4. Числовые функции и способы их задания. Свойства функций. График функции.
5. Предел числовой последовательности. Предел функции на бесконечности и в точке. Свойства пределов.
6. Первый и второй замечательный пределы.
7. Непрерывные функции и их свойства.
8. Асимптоты графика функции.
9. Производная и дифференциал функции одной переменной. Эластичность функции и ее применение.
10. Производные и дифференциалы высших порядков.
11. Монотонные функции. Локальный экстремум функции. Исследование функции на монотонность и экстремумы.
12. Выпуклые (вогнутые) функции. Точки перегиба. Исследование функции на выпуклость и точки перегиба.
13. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке.
14. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.
15. Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница и ее применение. Несобственные интегралы.
Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации.
 1. Матрицы. Операции над матрицами. Ранг матрицы. Обратная матрица.
 2. Определитель матрицы. Свойства и применение определителей.
 3. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, обратной матрицы и методом Гаусса.
 4. Множество решений системы линейных алгебраических уравнений. Однородные и неоднородные системы.
 5. Векторы. Линейные операции с векторами: определение, свойства.
 6. Арифметические векторы и линейные операции над ними. Векторное пространство R^n .
 7. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в данном базисе.
 8. Скалярное произведение векторов в R^n . Длины векторов и угол между ними в R^n .
 9. Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.
 10. Задачи линейного программирования в экономике: минимизация расходов, максимизация прибыли и др.; транспортная задача, задача о назначениях.
 11. Как найти определитель матрицы в Excel/R?
 12. Что такое система линейных алгебраических уравнений?
 13. Сколько решений и в каких случаях она может иметь? Как решить СЛАУ в Excel, Libre Office Calc /R?
 14. Как решить матричное уравнение вида $AX=B$ или $XA=B$ в Excel, Libre Office Calc /R?



15. Как определены линейные операции над арифметическими векторами, скалярное произведение векторов, модуль вектора, угол между векторами?
16. Как выполнить линейные операции, вычислить скалярное произведение, найти модуль вектора, найти угол между векторами в Excel, Libre Office Calc /R?
17. Что такое собственные значения и собственные вектора матрицы? Как найти собственные значения и собственные вектора матрицы в R?
18. Что такое задача линейного программирования? Как решить задачу линейного программирования в Excel, Libre Office Calc /R?
19. Элементарная алгебра матриц (основные операции матричной алгебры). Определители: понятие определителя, вычисление определителей второго и третьего порядков.
20. Понятия минора, алгебраического дополнения. Разложение определителя по строке, столбцу. Свойства определителей.
21. Системы линейных уравнений: определение $m \times n$ системы линейных уравнений, понятия однородной и неоднородной, совместной и несовместной, определенной и неопределенной систем линейных уравнений.
22. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
23. Формулы Крамера для решения системы линейных уравнений.
24. Обратная матрица: определение, вычисление обратной матрицы. Условие существования обратной матрицы.
25. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Вычисление ранга матрицы.
26. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Общее решение системы линейных уравнений.



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

Основная литература:

1. Магомедов, Р. М. Цифровая математика в Excel : учебник / Р. М. Магомедов, Т. Л. Фомичева ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации Москва : Прометей, 2023 146 с. : ил., табл., схем., граф. Библиогр. в кн Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700963> ISBN 978-5-00172-370-7. [БИК ID: BIBLIOTEC\0000700963]
2. Математика в Excel [Электронный ресурс] : учебник для вузов Москва : Прометей, 2019 230 с. Рекомендован УМО в качестве учебника для вузов Книга из коллекции Прометей - Информатика <https://e.lanbook.com/book/116163> ISBN 978-5907100-22-0. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-116163]
3. Зададаев, С. А. Математика на языке R [Электронный ресурс] / Зададаев С. А. 3-е изд., доп. и перераб. Москва : Прометей, 2024 346 с. Книга из коллекции Прометей - Математика <https://e.lanbook.com/book/445976> ISBN 978-5-00172-606-7. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-445976]

Дополнительная литература:

1. Завгородний, Виктор Иванович Информатика для экономистов : учебник для вузов / В. И. Завгородний [и др.] ; под редакцией В. И. Завгороднего. 2-е изд. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 443 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/559923> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/559923> ISBN 978-5-534-20156-7 : 2129.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f559923]
2. Гобарева, Яна Львовна Бизнес-аналитика средствами Excel : Учебное пособие : Учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации 3, перераб. и доп. Москва : Вузовский учебник, 2023 350 с. ВО - Бакалавриат <https://znanium.com/catalog/document?id=416504> ISBN 978-5-9558-0560-3 ISBN 978-5-16-103577-1 (электр. издание) ISBN 978-5-16-012770-5 (ISBN соиздателя) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\1893969]

Нормативные правовые акты:

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

1. <https://www.planetaexcel.ru/>
2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
6. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
8. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <https://org.fa.ru>



9. 6. Российская государственная библиотека: <http://rsl.ru/>;
10. • Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
11. • Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
12. • Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.ru/>
13. • Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
14. • Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
15. • Электронно-библиотечная система издательства Лань <https://e.lanbook.com/>
16. • Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
17. • Справочная правовая система «Консультант Плюс» <https://www.consultant.ru/>
18. • Справочная правовая система «ГАРАНТ» <https://www.garant.ru/>



10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам при подготовке следует использовать нормативные документы Финансового университета, Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные приказом от 01.10.2024 № 2187/о «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в Финансовом университете

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющий студенту оптимальным образом организовать процесс изучения учебного материала дисциплины) представлены в Учебно-организационном комплексе для дисциплин кафедры математики и анализа данных, размещенном на странице кафедры математики и анализа данных сайта Финансового университета.



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

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Windows
2. Язык R
3. Среда разработки RStudio
4. LMS Moodle
5. Kaspersky
6. Microsoft Office (Windows)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

1. не предусмотрены

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

1. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)
2. **Помещение для самостоятельной работы** обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.
3. **Компьютерный класс** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры, набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)
4. Библиотека, читальный зал