

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

**Департамент математики
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
методической работе

_____ Е.А. Каменева

25.04.2023 г.

Магомедов Р.М., Фомичева Т.Л.

ЦИФРОВАЯ МАТЕМАТИКА НА ЯЗЫКЕ R И EXCEL

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по специальности

38.05.02 - Таможенное дело,

направленность: "Внешняя торговля, таможенное и валютное регулирование"

*Рекомендовано Ученым советом
Факультета информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 31 от 18.04.2023 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного Департамента математики
(протокол № 16 от 10.04.2023 г.)*

Москва 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	2
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	2
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	5
5.1. Содержание дисциплины.....	5
5.2. Учебно – тематический план.....	7
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	11
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	18
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	27
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	28
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	30
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	30
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	30

1. Наименование дисциплины

«Цифровая математика на языке R и Excel».

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 (знания и умения), соотнесённые с индикаторами достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.	<u>Знать</u> основные методы получения, представления, хранения и обработки данных <u>Уметь</u> применять основные методы получения, представления, хранения и обработки данных
		2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности.	<u>Знать</u> профессиональные пакеты прикладных программ <u>Уметь</u> использовать профессиональные пакеты прикладных программ
		3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.	<u>Знать</u> прикладное программное обеспечение <u>Уметь</u> выбирать необходимое прикладное обеспечение в зависимости от решаемых задач
		4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	<u>Знать</u> назначение прикладного программного обеспечения <u>Уметь</u> использовать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач

		5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	<u>Знать</u> основные методы представления данных посредством и на основе системного анализа <u>Уметь</u> использовать основные методы представления данных посредством и на основе системного анализа
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку, анализ данных для решения профессиональных задач, информирования органов государственной власти и общества на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных в профессиональной сфере и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации для принятия финансово-экономических решений, информирования органов государственной власти и общества.	<u>Знать</u> основные методы получения, обработки, и статистического анализа данных в профессиональной деятельности <u>Уметь</u> использовать основные методы получения, обработки, и статистического анализа данных в профессиональной деятельности
		2. Использует основные базы знаний (справочно-библиотечные, справочно-правовые) для решения профессиональных задач.	<u>Знать</u> основные методы структурирования базы данных. <u>Уметь</u> использовать информацию из современных баз данных для решения профессиональных задач
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	1. Понимает принципы работы современных информационных технологий и обеспечения информационной безопасности при работе с современными информационными системами и технологиями.	<u>Знать</u> основные принципы работы современных информационных технологий и обеспечения информационной безопасности <u>Уметь</u> использовать принципы работы современных информационных технологий и обеспечения информационной безопасности при решении профессиональных задач

		2.Использует современные информационные системы и технологии в решении профессиональных задач.	<u>Знать</u> современные информационные системы и технологии <u>Уметь</u> использовать современные информационные системы и технологии при решении профессиональных задач
--	--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровая математика на языке R и Excel» относится к Модулю математики, статистики и экономического анализа данных по специальности 38.05.02-Таможенное дело, направленность: «Внешняя торговля, таможенное и валютное регулирование».

В процессе изучения дисциплины происходит овладение основными математическими понятиями, необходимыми для формирования профессиональных компетенций выпускника направления «Таможенное дело», и освоение инструментов решения прикладных математических задач с использованием вычислительных компьютерных технологий. При этом студенты приобретают опыт применения изучаемых технологий в практических задачах, связанных с самостоятельным поиском, обработкой, анализом, оценкой и интерпретацией профессиональной информации о функционировании различных рынков и иных экономических систем; осуществлять учетную, расчетно-аналитическую и контрольную деятельность при обосновании и исполнении управленческих, а также финансово-экономических решений на микроуровне.

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

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	6/216	108	108
Контактная работа-Аудиторные занятия	68	34	34
<i>Лекции</i>	-	-	-
<i>Семинары, практические занятия</i>	68	34	34
Самостоятельная работа	148	74	74
Вид текущего контроля	Контрольные работы	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачёт, зачет	Зачёт	Зачёт

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, LibreOffice Calc

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

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

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

Сводные таблицы, консолидация, фильтр, расширенный фильтр, функции БД.

Тема 2. Введение в R и RStudio

Установка R и RStudio; описание консольного интерфейса; загрузка и активация библиотек R; типы данных в R и программирование переменных; базовые математические функции в R; 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, LibreOffice Calc

Числовые функции их свойства и способы задания. График функции. Сложная и обратная функции. Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность.

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

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

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, LibreOffice Calc

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

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, LibreOffice Calc

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

Тема 7. Операции с комплексными числами и решение алгебраических уравнений

Комплексные числа. Решение алгебраических уравнений. Вычисление арифметических выражений.

Тема 8. Основы разработки приложений в инструментальной среде VBA

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

Тема 9. Операции с матрицами в R, Excel, LibreOffice Calc

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 $AX=B$.

Определители и их свойства. Применение определителей: 1) критерий невырожденности квадратной матрицы; 2) нахождение ранга матрицы; 3) нахождение обратной матрицы.

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

Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера, обратной матрицы и методом Гаусса

Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.

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

Нахождение эластичности и других предельных величин в микроэкономике; задачи линейного программирования в экономике: минимизация расходов, максимизация прибыли и др.; транспортная задача, задача о назначениях.

5.2. Учебно – тематический план

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемост и
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя тельная работа	
			Общ ая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1	Введение в MS Excel, LibreOffice Calc	40	14	—	14	26	Аудиторные самостоятель ные работы. Участие в решении задач на практически х занятиях. Собеседован ия по
2	Введение в R и RStudio	24	8	-	8	16	
3	Построение графиков функций в R, MS Excel, LibreOffice Calc	12	4	-	4	8	
4	Вычисление предела функции в	6	2	-	2	4	

	R, MS Excel, LibreOffice Calc						домашним заданиям.
5	Вычисление производной функции в точке в R, MS Excel, LibreOffice Calc	18	6	-	6	12	Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям.
6	Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в R, Excel, LibreOffice Calc	26	8	-	8	18	
7	Операции с комплексными числами и решение алгебраических уравнений.	6	2	-	2	4	
8	Основы разработки приложений в инструментальной среде VBA	16	4	-	4	12	
9	Операции с матрицами в R, Excel, LibreOffice Calc	26	8	-	8	18	Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям.
10	Решение системы линейных уравнений в R, Excel, LibreOffice Calc	24	6	-	6	18	
11	Решение прикладных экономических задач в R, Excel, LibreOffice Calc	18	6	-	6	12	
	В целом по дисциплине	216	68	-	68	148	Согласно учебному плану: контрольные работы
	Итого в %		31		100	69	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Введение в MS Excel, LibreOffice Calc	Введение в Excel, LibreOffice Calc, Ввод данных и формул в ячейки рабочего листа Организация ссылок. Элементарные функции. Встроенные функции MS Excel, LibreOffice Calc и их применение. Логические функции. Функции прогнозирования. (Excel, LibreOffice Calc). Функция поиска данных в некотором диапазоне (ПРОСМОТР, ВПР, ГПР) Простые и сложные проценты. Финансовые функции. (ПС, БС, ПЛТ, СТАВКА, КПЕР). (Excel, LibreOffice Calc). <i>Рекомендуемые источники: [8.2.]</i> Функции прогнозирования. (MS Excel, LibreOffice Calc). Функция поиска данных в некотором диапазоне (ПРОСМОТР, ВПР, ГПР) (MS Excel, LibreOffice Calc). Финансовые функции (ОСПЛТ, ПРПЛТ, ОБЩДОХОД, ОБЩПЛАТ). (MS Excel, LibreOffice Calc). План погашения кредита. <i>Рекомендуемые источники: [8.2., 8.4., 8.5]</i>	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 <i>Рекомендуемые источники: [8.1.]</i> Типы данных в R. Задание векторов (RStudio). Условные операторы и операторы цикла в R (RStudio). <i>Рекомендуемые источники: [8.1., 8.4., 8.5]</i>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Построение графиков функций в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Построение графиков функций в R, MS Excel, LibreOffice Calc. Приближенное вычисление поведения функций вблизи точек разрыва в R, MS Excel, LibreOffice Calc. Графическое построение наклонных асимптот в R, MS Excel, LibreOffice Calc. Вычисление предела функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc. <i>Рекомендуемые источники: [8.1., 8.2.]</i>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Вычисление предела функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Вычисление предела функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc. <i>Рекомендуемые источники: [8.1, 8.2.]</i>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания

Вычисление производной функции в точке в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Приближенное вычисление производной функции в заданной точке в R, MS Excel, LibreOffice Calc. Монотонность и поиск локальных экстремумов функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc Численное исследование выпуклости функции и поиск ее точек перегиба в R, MS Excel, LibreOffice Calc. Полное численное исследование функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc <i>Рекомендуемые источники: [8.1., 8.2., 8.4., 8.5]</i>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в MS Excel, LibreOffice Calc <i>Рекомендуемые источники: [8.3., 8.4]</i>	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, LibreOffice Calc). <i>Рекомендуемые источники: [8.1., 8.2., 8.4., 8.5]</i>	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, LibreOffice Calc). Создание формы на примере экономической задачи в VBA (Excel, LibreOffice Calc). <i>Рекомендуемые источники: [8.2.]</i>	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Операции с матрицами в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Алгебра матриц, импорт, экспорт данных из R в MS Excel, LibreOffice Calc. <i>Рекомендуемые источники: [8.1.,8.2., 8.4., 8.5]</i>	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Решение системы линейных уравнений в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Решение матричных уравнений (методом обратной матрицы, Крамера, Гаусса (в R, MS Excel, LibreOffice Calc). Экономико-математическая модель межотраслевого баланса (модель «Затраты-Выпуск»). Матричное уравнение (в R, MS Excel, LibreOffice Calc). Линейное программирование (Симплекс-метод, задача о производстве, транспортная задача и задача о назначениях) (MS Excel, LibreOffice Calc). <i>Рекомендуемые источники: [8.1.,8.2., 8.4., 8.5]</i>	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Решение прикладных экономических задач в	Линейное программирование (Симплекс-метод, задача о производстве, транспортная задача и	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор

R, Excel, LibreOffice Calc	задача о назначениях) (MS Excel, LibreOffice Calc). Рекомендуемые источники: [8.3, 8.4., 8.5]	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, LibreOffice Calc	Логические функции. Функции прогнозирования (РОСТ, ТЕНДЕНЦИЯ). Вычисление начислений по вкладам и выплат по кредитам, план погашения кредита	– Решение задач в MS Excel, LibreOffice Calc; – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - 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.	– Решение задач в R; – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы
Построение графиков функций в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc; – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям;

		- выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы
Вычисление предела функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc; – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы
Вычисление производной функции в точке в R, MS Excel, LibreOffice Calc	Эластичность функции и ее применение. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc; – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы
Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в R, Excel, LibreOffice Calc	Неопределенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc; – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы
Операции с комплексными числами и решение алгебраических уравнений	Вычисление функций комплексного переменного	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc; – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных

		источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы
Основы разработки приложений в инструментальной среде VBA	Основы языка Visual Basic for Application. Разработка пользовательских диалоговых окон.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc; – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий
Операции с матрицами в R, Excel, LibreOffice Calc	Векторное пространство R^n . Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность n векторного пространства.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc; – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы
Решение системы линейных уравнений в R, Excel, LibreOffice Calc	Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc; – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; - подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - выполнение заданий контрольной работы
Решение прикладных экономических задач в R, Excel, LibreOffice Calc	Нахождение эластичности и других предельных величин в микроэкономике. Транспортная задача, задача о назначениях.	– Решение задач в R, MS Excel, LibreOffice Calc; – работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников;

		- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий; - 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, LibreOffice Calc (ПС, БС, СТАВКА, КПЕР, ПЛТ и пр.)? Какой смысл имеют они и их аргументы?
2. Как построить график функции в Excel, LibreOffice Calc /R?
3. Что такое предел числовой последовательности, предел функции в точке, на бесконечности? Как вычислить предел, используя вычислительные возможности Excel, LibreOffice Calc /R?
4. Что такое асимптота графика функции? Как найти асимптоты (аналитически и в Excel, LibreOffice 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, LibreOffice 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, LibreOffice 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, LibreOffice 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, LibreOffice Calc /R?

12. Как решить матричное уравнение вида $AX=B$ или $XA=B$ в Excel, LibreOffice 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, LibreOffice 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, LibreOffice Calc /R?

Примерный вариант контрольной работы №

(Задания можно выполнить как в Excel, LibreOffice 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 $[-2; 0]$.

$$f(x) = \frac{x^3 - 2}{(x-1)^2}.$$

2. Провести полное исследование и построить график функции $y = f(x)$.

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

3. С помощью финансовых функций определить, каким должно быть начальное значение вклада при следующих условиях: срок вклада (Кпер)– 18 месяцев, будущее значение вклада (Бс) – 11 500 долларов, годовая процентная ставка (Ставка) – 12,5%.

Дополнительные вложения и изъятия не производятся. Проценты начисляются ежеквартально. Ответ дать с двумя знаками после запятой.

Примерный вариант контрольной работы №

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

1. Известно, что компания оказывает услуги:

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

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

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

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) $4\vec{a} - 3\vec{b}$

b) $6(\vec{a}, \vec{p}) * \vec{b} + 4 * |\vec{p}| * \vec{b}$

c) $4(\vec{a}, \vec{b}) * \vec{p} - 6(\vec{b}, \vec{p}) * \vec{a} - 3|\vec{p}| * \vec{p}$

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.

6	$x_1 +$	8	x_2	-	$x_3 +$	8	x_4	-7	$x_5 +$	4	x_6	-2	$x_7 +$	2	$x_8 =$	518,42
6	$x_1 +$	9	$x_2 +$	7	$x_3 +$	10	$x_4 +$	7	$x_5 +$	6	$x_6 +$	8	$x_7 +$	2	$x_8 =$	1325,72
6	x_1	-	$x_2 +$		x_3	-6	$x_4 +$	9	$x_5 +$	5	x_6	-5	$x_7 +$	3	$x_8 =$	238,28
-7	x_1			-9	$x_3 +$			5	$x_5 +$	3	$x_6 +$	7	x_7	-	$x_8 =$	-277,38
		2	x_2	-	$x_3 +$	8	$x_4 +$	6	$x_5 +$	3	$x_6 +$	6	$x_7 +$	7	$x_8 =$	672,06
-8	x_1	-9	$x_2 +$	4	$x_3 +$		$x_4 +$	4	$x_5 +$	10	x_6	-10	$x_7 +$	6	$x_8 =$	-66,24
8	$x_1 +$		x_2	-10	$x_3 +$	8	$x_4 +$	4	x_5	-4	$x_6 +$		x_7	-6	$x_8 =$	-335,80
2	$x_1 +$	10	x_2	-9	x_3	-9	x_4	-9	$x_5 +$		x_6	-7	$x_7 +$	3	$x_8 =$	10,12

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.

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

4. Для восстановления утраченных паролей входа на портал организации требуется найти с точностью до 3 десятичных знаков собственные числа и собственные векторы матрицы A . Проверить ортогональность полученного собственного базиса.

$$A = \begin{pmatrix} 35 & 7 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 7 & 31 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 37 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 26 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 26 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 38 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 17 \end{pmatrix}$$

5. Заемщик взял в банке кредит в размере 3400000 руб. на срок 20 лет. Процентная ставка 11,75%. Периодичность начисления – раз в квартал. Какую сумму основного долга клиент выплатит за первые 9 лет и за 11-й год периода? Ответ округлите до копеек.

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

$$f(x_1, x_2) = 10x_1 - 30x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 3 \\ x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 1 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Департамента математики.

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
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки	<u>Знать</u> основные методы получения, представления, хранения и обработки данных <u>Уметь</u> применять	Создать в Excel 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.

вырабатывать стратегию действий	и интерпретации.	основные методы получения, представления, хранения и обработки данных	
	2.Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу variability	<u>Знать</u> профессиональные пакеты прикладных программ <u>Уметь</u> 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.Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.	<u>Знать</u> прикладное программное обеспечение <u>Уметь</u> выбирать необходимое прикладное обеспечение в зависимости от решаемых задач	Заданы вектора $\vec{a} = (3, 2, -4, 0, 4, 5, 0, -3, 4, -4)$, $\vec{b} = (-3, 5, 4, 2, 3, 0, -1, 4, -2, 3)$, $\vec{c} = (0, 0, 4, -3, 2, -5, 6, -1, -4, 1)$. Вычислить значение выражения $3(\vec{a}, \vec{b})\vec{c} - 2(\vec{b}, \vec{c})\vec{a} + \vec{a} \vec{b}$ в Excel или в R.
	4.Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в	<u>Знать</u> назначение прикладного программного обеспечения <u>Уметь</u> использовать прикладное программное обеспечение	Вычислите в R действительную часть седьмого корня алгебраического уравнения $(-6+i)x^8 - 3x^7 + 8ix^6 - 2ix^5 - 6x^2 + 17ix^2 - (11-i)x - 38 + i$.

	рассуждениях других участников деятельности.	для решения конкретных прикладных задач																																					
	5.Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	<u>Знать</u> основные методы представления данных посредством и на основе системного анализа <u>Уметь</u> использовать основные методы представления данных посредством и на основе системного анализа	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	8
	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																																		
ОПК - 2 Способен осуществлять сбор, обработку, анализ данных для решения профессиональных задач, информирования органов государственной власти и общества на основе информации	1.Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных в профессиональной сфере и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации для принятия финансово-экономических решений, информирования органов государственной власти и	<u>Знать</u> основные методы получения, обработки, и статистического анализа данных в профессиональной деятельности <u>Уметь</u> использовать основные методы получения, обработки, и статистического анализа	Известно, что компания оказывает услуги: $\vec{a} = (3, 7, 1, -5, -1, 1, 0, 1, 5, 1, 6, -5, 1, -2, 4, 0)$, $\vec{b} = (-4, 2, 1, -2, 3, 2, 6, 2, -4, -4, 5, -1, 3, 0, 3, 1)$, $\vec{p} = (7, 3, -3, 1, -3, 2, -1, -4, 6, 0, 4, 1, -2, -3, 5, 6)$. 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) $4\vec{a} - 3\vec{b}$ б) $6(\vec{a}, \vec{p}) * \vec{b} + 4 * \vec{p} * \vec{b}$ в) $4(\vec{a}, \vec{b}) * \vec{p} - 6(\vec{b}, \vec{p}) * \vec{a} - 3 \vec{p} * \vec{p}$																																				

онной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	общества.	данных в профессиональной деятельности																															
	2.Использует основные базы знаний (справочно-библиотечные, справочно-правовые) для решения профессиональных задач.	<u>Знать</u> основные методы структурирования базы данных. <u>Уметь</u> использовать информацию из современных баз данных для решения профессиональных задач	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. $A = \begin{pmatrix} 0 & 8 & 11 & -9 & 8 & 6 & 0 & 5 \\ 9 & - & 1 & -2 & 9 & 1 & - & 1 \\ & 2 & & & & 4 & 1 & 2 \\ & & & & & & 8 & \\ 1 & - & 11 & 1 & 1 & 1 & 9 & - \\ 3 & 6 & & & & 8 & & 9 \\ 1 & - & 9 & 1 & - & 6 & 3 & 5 \\ 5 & 1 & & 8 & 1 & & & \\ & 7 & & & 3 & & & \\ 7 & - & -6 & 1 & 1 & - & - & - \\ & 5 & & 4 & 1 & 1 & 1 & \\ & & & & 2 & 4 & 0 & \\ - & - & 6 & 1 & 7 & - & 9 & - \\ 3 & 2 & & 7 & & 1 & & 5 \\ & & & & 0 & & & \\ 0 & 1 & 17 & 6 & 1 & 1 & -1 & - \\ & & & & & 3 & & 1 \\ & & & & & & & 4 \\ 1 & 1 & 15 & - & - & 4 & - & 1 \\ 0 & 5 & & 1 & 2 & & 1 & 6 \\ & & & & 2 & & 8 & \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 8 & 0 & 4 & 1 & 18 \\ 1 & - & 2 & 7 & 5 & 1 & 1 & 0 \\ 6 & 4 & & & & 3 & & \\ - & & - & - & & - & - & - \\ 1 & 2 & 9 & 14 & 1 & 1 & 9 & 17 \\ 4 & & & & & & & \\ 1 & - & - & 9 & 1 & 9 & - & 6 \\ 2 & 1 & 2 & & 7 & 9 & 1 & \\ & 5 & & & & & & \\ 1 & 1 & & - & - & 1 & & \\ 5 & 9 & 2 & 49 & 0 & 8 & 2 & 3 \\ & & & & & & & - \\ 0 & 1 & 1 & 2 & 7 & 3 & 1 & - \\ & 6 & 6 & & & 8 & & 14 \\ 1 & 1 & - & - & - & - & - & 1 \\ 5 & 4 & 1 & 16 & -8 & 1 & 3 & \\ & & 4 & & & & & \\ - & - & - & & 1 & - & 1 & - \\ 1 & 8 & 1 & 19 & 1 & 6 & 7 & 11 \\ 1 & & 4 & & & & & \end{pmatrix}$																														
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	1.Понимает принципы работы современных информационных технологий и обеспечения информационной безопасности при работе с современными информационными системами и технологиями	<u>Знать</u> основные принципы работы современных информационных технологий и обеспечения информационной безопасности <u>Уметь</u> использовать принципы работы современных информационных технологий и обеспечения информационной безопасности при решении профессиональных задач	Курс акции в 2020 году составлял: <table><tr><td>01.01.2020</td><td>142 руб.</td><td>01.05.2020</td><td>154 руб.</td><td>01.09.2020</td><td>166 руб.</td></tr><tr><td>01.02.2020</td><td>145 руб.</td><td>01.06.2020</td><td>155 руб.</td><td>01.10.2020</td><td>166 руб.</td></tr><tr><td>01.03.2020</td><td>147 руб.</td><td>01.07.2020</td><td>161 руб.</td><td>01.11.2020</td><td>169 руб.</td></tr><tr><td>01.04.2020</td><td>151 руб.</td><td>01.08.2020</td><td>165 руб.</td><td>01.12.2020</td><td>172 руб.</td></tr><tr><td>20</td><td>руб.</td><td>0</td><td>руб.</td><td>0</td><td>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	142 руб.	01.05.2020	154 руб.	01.09.2020	166 руб.	01.02.2020	145 руб.	01.06.2020	155 руб.	01.10.2020	166 руб.	01.03.2020	147 руб.	01.07.2020	161 руб.	01.11.2020	169 руб.	01.04.2020	151 руб.	01.08.2020	165 руб.	01.12.2020	172 руб.	20	руб.	0	руб.	0	руб.
01.01.2020	142 руб.	01.05.2020	154 руб.	01.09.2020	166 руб.																												
01.02.2020	145 руб.	01.06.2020	155 руб.	01.10.2020	166 руб.																												
01.03.2020	147 руб.	01.07.2020	161 руб.	01.11.2020	169 руб.																												
01.04.2020	151 руб.	01.08.2020	165 руб.	01.12.2020	172 руб.																												
20	руб.	0	руб.	0	руб.																												

		ных задач	
	2.Использует современные информационные системы и технологии в решении профессиональных задач.	<u>Знать</u> современные информационные системы и технологии <u>Уметь</u> использовать современные информационные системы и технологии при решении профессиональных задач	Для выполнения оптимального бизнес-планирования требуется решить следующую задачу линейного программирования: $f(x_1, x_2) = 10x_1 - 30x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 3 \\ x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 1 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$

Примерные задания для подготовки к зачетам

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:

- 1) ординату точки пересечения графика с осью Oy;
- 2) точку локального минимума;
- 3) локальный минимум;
- 4) точку локального максимума;
- 5) локальный максимум.

Все ответы представить в виде десятичной дроби с точностью до 0.001, например, 1.234.

Задача 5. Известна предельная производительность труда $MP(L) = \frac{2500}{\ln(L+100)}$,

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 $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 0 & 1 \\ -3 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ -1 & 4 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -1 & -1 & 1 & 5 \\ -4 & 8 & -4 & 3 & 6 \end{pmatrix}$ 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 11. 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 12. 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 13. Найти вещественную и мнимую части выражения

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

Задача 14. Привести квадратичную форму к каноническому виду

$$f = x^2 + 2y^2 + 4z^2 + 6xy - 4xz - 8yz$$

Задача 15. Даны векторы:

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

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

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

Вычислить значения выражений:

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

$$2. \quad 2(\vec{a}, \vec{b}) \cdot \vec{p} - 5|\vec{p}| \cdot \vec{a}$$

$$3. \quad (\vec{a}, \vec{p}) \cdot \vec{b} - (\vec{b}, \vec{p}) \cdot \vec{a} - |\vec{p}| \cdot \vec{p}$$

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.

Примерные вопросы для подготовки к зачёту (1 семестр)

1. Табличный процессор MS Excel, LibreOffice 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 зачету (2 семестр)

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 методами 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, LibreOffice Calc /R?
14. Как решить матричное уравнение вида $AX=B$ или $XA=B$ в Excel, LibreOffice 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, LibreOffice 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, LibreOffice 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. Зададаев, С. А. Математика на языке R: учебник / С. А. Зададаев; Финансовый университет при Правительстве РФ, Департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. – Москва: Прометей, 2018. – 324 с. – Текст: непосредственный. - То же. – ЭБС Университетская библиотека онлайн. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494941> (дата обращения: 30.03.2023). - Текст: электронный.

2. Математика в Excel: учебник для вузов / О. А. Баюк, Д. В. Берзин, А. В. Золотарюк [и др.]; под ред. Т. Л. Фомичевой. – Москва: Прометей, 2019. – 229 с. – Текст: непосредственный. — То же. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116163> (дата обращения: 30.03.2023). — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

3. Методы оптимальных решений в экономике и финансах: учебник / И. А. Александрова [и др.]; под ред. В. М. Гончаренко, В. Ю. Попова. – Москва: Кнорус, 2016, 2017. - 400 с. – (Бакалавриат). – Текст: непосредственный. - То же. - 2017. – ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://www.book.ru/book/927791> (дата обращения: 30.03.2023). - Текст: электронный.

4. Математика в экономике. Ч.1: Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование: учебник для студ. экономич. спец. вузов / А. С. Солодовников, В. А. Бабайцев, А. В. Браилов [и др.]. – Москва: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2003, 2005, 2006, 2007, 2011. - 384 с. – Текст: непосредственный. - То же. - URL: <http://lpvserver190/fulltext/Book/TRUDY%20FA/Mathematics1.pdf> (дата обращения: 30.03.2023). - Текст: электронный.

5. 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. - То же. – 1999. - URL: <http://lpvserver190/fulltext/Book/TRUDY%20FA/Mathematics2.pdf> (дата обращения: 30.03.2023). - Текст: электронный.

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

1. Портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://org.fa.ru/>.

2. Сайт департамента математики. <http://www.fa.ru/org/dep/dm/Pages/Home.aspx>

3. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
4. Онлайн-курс на образовательной платформе Stepik «Информационные технологии. Работа с электронными таблицами Excel» - <https://stepik.org/course/52483/promo?search=2059344184>.
5. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
7. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
8. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
9. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
10. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
11. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>
12. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
13. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
14. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
15. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
16. Массовый открытый онлайн-курс/специализация «Microsoft Professional Program in Data Science/ Microsoft.»- <https://www.edx.org/microsoft-professional-program-data-science#edx-product-discovery-cards>
17. Массовый открытый онлайн-курс/специализация «Машинное обучение и анализ данных» / МФТИ и Яндекс. – <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis>
18. Массовый открытый онлайн-курс/специализация “Recommender Systems”/ University of Minnesota – <https://www.coursera.org/specializations/recommender-systems>
19. Массовый открытый онлайн-курс/специализация “Machine Learning”/ Stanford University - <https://www.coursera.org/learn/machine-learning/home/welcome>

20. Профессиональный ресурс по машинному обучению. -

<https://stackoverflow.com>

21. Профессиональный ресурс по машинному обучению.-

<https://stackexchange.com>

22. Платформа для соревнований по машинному обучению – www.kaggle.com

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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 Департамента математики**, размещенном на странице Департамента математики сайта Финансового университета.

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:

Windows, Microsoft Office; Excel, Libre Office Calc

Антивирус Kaspersky

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;

Информационно-правовая система «Гарант»;

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

Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» -<http://www.skrin.ru>

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации – не предусмотрено

11.4. Microsoft Azure (Cortana Intelligence Suite)

11.5. LensKit (требуется поддержка Java)

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

Для освоения дисциплины необходимо любое вычислительное средство – компьютер, смартфон или планшет. Практические занятия должны проводиться в компьютерных классах университета.