**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение**

**высшего образования**

**«ФинансоВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**при Правительстве Российской Федерации»**

**(Финансовый университет)**

**Департамент математики**

**Магомедов Р.М.**

**Компьютерный практикум**

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

38.03.02 - Менеджмент

(для всех образовательных программ)

**Москва 2022**

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение**

**высшего образования**

**«ФинансоВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**при Правительстве Российской Федерации»**

**(Финансовый университет)**

**Департамент математики**

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по учебной и  методической работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.А. Каменева  26.04.2022 г. |

**Магомедов Р.М.**

**Компьютерный практикум**

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

38.03.02 - Менеджмент

(для всех образовательных программ)

*Рекомендовано Ученым советом   
Факультета информационных технологий и анализа больших данных*

*(протокол №20 от 19.04.2022 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного Департамента математики  
(протокол №14 от 08.04.2022 г.)*

**Москва 2022**

**УДК   001.1:51:33С2(073**

**ББК  32.973+22.1+65.29**

**М12**

**Рецензент:** Зададаев С. А.., к.ф.-м.н., доцент, руководитель Департамента математики Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

**Магомедов Р.М., Компьютерный практикум.** Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» (для всех образовательных программ)— М.: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Департамент математики, 2022. - 31 с.

Дисциплина «Компьютерный практикум» относится к Циклу математики и информатики по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» (для всех образовательных программ).

В рабочей программе дисциплины определены ее цель, место в структуре ОП, требования к результатам освоения дисциплины, содержание программы, тематика практических занятий, формы самостоятельной работы, оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации, учебно-методическое и информационное обеспечение.

***Учебное издание***

***Магомедов Рамазан Магомедович***

**Компьютерный практикум**

*Рабочая программа дисциплины*

Компьютерный набор и верстка Р.М. Магомедов

Формат 60х90/16. Гарнитура Times New Roman

Усл. п.л.2. Изд. № \_\_\_\_ .Тираж - \_\_\_\_ экз.

*Заказ №*

*Отпечатано в Финуниверситете*

© **Магомедов Р.М. 2022**

© **Финансовый университет, 2022**

СОДЕРЖАНИЕ

[1. Наименование дисциплины 4](#_Toc100589636)

[2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине 4](#_Toc100589637)

[3. Место дисциплины в структуре образовательных программ 6](#_Toc100589638)

[4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся 7](#_Toc100589639)

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий……………8

[5.1. Содержание дисциплины 8](#_Toc100589640)

[5.2. Учебно – тематический план 10](#_Toc100589641)

[5.3. Содержание семинаров, практических занятий 11](#_Toc100589642)

[6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 14](#_Toc100589643)

[6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы 14](#_Toc100589644)

[6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю 16](#_Toc100589645)

[7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 20](#_Toc100589646)

[8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 28](#_Toc100589647)

[9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 29](#_Toc100589648)

[10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 32](#_Toc100589649)

[11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем 32](#_Toc100589650)

[12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 32](#_Toc100589651)

# Наименование дисциплины

«Компьютерный практикум».

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

Дисциплина «Компьютерный практикум» обеспечивает инструментарий формирования следующих компетенций: УК-4, УК-15, ПКН-2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код компетенции** | **Наименование компетенции** | **Индикаторы достижения компетенции** | **Результаты обучения (знания, умения и владения), соотнесённые с компетенциями/индикаторами достижения компетенций** |
| **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 |
| 1. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ. | ***Знать*** профессиональные пакеты прикладных программ  ***Уметь*** использовать профессиональные пакеты прикладных программ |
| 1. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи. | ***Знать*** прикладное программное обеспечение  ***Уметь*** выбирать необходимое прикладное обеспечение в зависимости от решаемых задач |
| 1. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач. | ***Знать*** назначение прикладного программного обеспечения  ***Уметь*** использовать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач |
| **УК-15** | Способность релевантно решаемым задачам 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. |
| 1. Владеет навыками организации взаимодействия и коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий.   3.Осуществляет подбор и применение различных информационно-коммуникационных средств для решения образовательных и профессиональных задач. | ***Знать*** различные информационно-коммуникационные системы и цифровые средства для организации взаимодействия и коммуникации  ***Уметь*** использовать различные информационно-коммуникационные системы и цифровые средства для организации взаимодействия и коммуникации  ***Знать*** различные информационно-коммуникационные средства для решения образовательных и профессиональных задач.  ***Уметь*** использовать различные информационно-коммуникационные средства для решения образовательных и профессиональных задач. |
| **ПКН-2** | Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты | 1.Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте | ***Знать*** математические методы, применяемые в менеджменте.  ***Уметь*** использовать математические методы, применяемые в менеджменте. |
| 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. |

# 3. Место дисциплины в структуре образовательных программ

Дисциплина «Компьютерный практикум» относится к Циклу математики и информатики по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» (для всех образовательных программ).

В процессе изучения дисциплины происходит овладение основными математическими понятиями, необходимыми для формирования профессиональных компетенций выпускника направления «Менеджмент», 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, маркетинговых, 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

*Очная форма обучения, 2022 г.п. и т.д. (для всех образовательных программ)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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*** |
| *Лекции* | *-* | *-* | *-* |
| *Семинары, практические занятия* | *68* | *34* | *34* |
| **Самостоятельная работа** | **76** | **38** | **38** |
| Вид текущего контроля | Контрольные  работы | Контрольная работа | Контрольная работа |
| Вид промежуточной аттестации | Зачёт | Зачёт | Зачёт |

*Очно-заочная форма обучения, 2022 г.п. и т.д. (ОП «Управление бизнесом»)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы по дисциплине** | **Всего**  **(в з/е и часах)** | **Семестр 2**  **(в часах)** | **Семестр 3**  **(в часах)** |
| **Общая трудоемкость дисциплины** | **4/144** | **72** | **72** |
| ***Контактная работа-***  ***Аудиторные занятия*** | ***32*** | ***16*** | ***16*** |
| *Лекции* | *-* | *-* | *-* |
| *Семинары, практические занятия* | *32* | *16* | *16* |
| **Самостоятельная работа** | **112** | **56** | **56** |
| Вид текущего контроля | Контрольные работы | Контрольная работа | Контрольная работа |
| Вид промежуточной аттестации | Зачёт | 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 *Rn*. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность *п* векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Скалярное произведение векторов в *Rn*. Длины векторов и угол между ними в *Rn*. Операции над матрицами. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений вида *АХ=В*.

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, LibreOffice Calc***

Решение систем линейных алгебраических уравнений методам 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

*Очная форма обучения / Очно-заочная форма обучения*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | **Наименование тем (разделов) дисциплины** | **Трудоемкость в часах** | | | | | **Формы текущего контроля успеваемости** |
| **Всего** | **Контактная работа-**  **Аудиторная работа** | | | **Самостоятельная работа** |
| Общ  ая, в т.ч.: | Лекции | Семинары, практические занятия |
| 1 | Введение в MS Excel, LibreOffice Calc | 30/30 | 14/5 | – | 14/5 | 16/25 | Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям.  Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям.  Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям.  Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. |
| 2 | Введение в R и RStudio | 18/18 | 8/4 | - | 8/4 | 10/14 |
| 3 | Построение графиков функций в R, MS Excel, LibreOffice Calc | 8/8 | 4/1 | - | 4/1 | 4/7 |
| 4 | Вычисление предела функции в R, MS Excel, LibreOffice Calc | 4/4 | 2/1 | - | 2/1 | 2/3 |
| 5 | Вычисление производной функции в точке в R, MS Excel, LibreOffice Calc | 12/12 | 6/3 | - | 6/3 | 6/9 |
| 6 | Численное нахождение определенного и несобственного интеграла в R, Excel, LibreOffice Calc | 16/16 | 8/6 | - | 8/6 | 8/10 |
| 7 | Операции с комплексными числами и решение алгебраических уравнений. | 4/4 | 2/1 | - | 2/1 | 2/3 |
| 8 | Основы разработки приложений в инструментальной среде VBA | 8/8 | 4/0 | - | 4/0 | 4/8 |
| 9 | Операции с матрицами в R, Excel, LibreOffice Calc | 18/18 | 8/4 | - | 8/4 | 10/14 |
| 10 | Решение системы линейных уравнений в R, Excel, LibreOffice Calc | 14/14 | 6/4 | - | 6/4 | 8/10 |
| 11 | Решение прикладных экономических задач в R, Excel, LibreOffice Calc | 12/12 | 6/3 | - | 6/3 | 6/9 |
|  | В целом по дисциплине | 144 | 68/32 | - | 68/32 | 76/112 | Согласно учебному плану: контрольные работы |
|  | Итого в % | 100 | 47/22 | - | 100/100 | 53/78 |  |

# 

# 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).  *Рекомендуемые источники: [8.2.]*  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.  *Рекомендуемые источники: [8.2., 8.4., 8.5]* | 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  *Рекомендуемые источники: [8.1.]*  Типы данных в R. Задание векторов (RStudio). Условные операторы и операторы цикла в R (RStudio).  *Рекомендуемые источники: [8.1., 8.4., 8.5]* | 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.  *Рекомендуемые источники: [8.1., 8.2.]* | 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.  *Рекомендуемые источники:[8.1, 8.2]* | 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  *Рекомендуемые источники: [8.1., 8.2.,8.4., 8.5]* | 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  *Рекомендуемые источники: [8.2.,8.4., 8.5]* | 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).  *Рекомендуемые источники: [8.1., 8.2., 8.4., 8.5]* | 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).  *Рекомендуемые источники: [8.2]* | 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. *Рекомендуемые источники: [8.1.,8.2., 8.4., 8.5]* | 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). *Рекомендуемые источники: [8.1.,8.2., 8.4., 8.5]* | Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию. |
| Решение прикладных экономических задач в R, Excel, LibreOffice Calc | Линейное программирование (Симплекс-метод, задача о производстве, транспортная задача и задача о назначениях) (MS Excel, LibreOffice Calc). Рекомендуемые источники: [8.3, 8.4., 8.5] | 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, 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 *Rn*. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность *п* 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 контрольных работ***

* 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?

***Примеры заданий контрольных работ***

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

***Примеры заданий контрольной работы в 1/2 семестре***

1. Провести полное исследование и построить график функции.

Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

.

2. Провести полное исследование и построить график функции.

.

3.С помощью финансовых функций определить, каким должно быть начальное значение вклада при следующих условиях: срок вклада (Кпер)– 19 месяцев, будущее значение вклада (Бс) –128 000 рублей, годовая процентная ставка (Ставка) – 9,75%. Дополнительные вложения и изъятия не производятся. Проценты начисляются ежеквартально. Ответ дать с двумя знаками после запятой.

***Примеры заданий контрольной работы в 2/3 семестре***

1. Известно, что компания оказывает услуги:

a ⃑ = (-5, -1, -2, 1, 6, -6, 3, -9,2,-7,3,-4,5,0,9,5),

b ⃑ = (0, -7, 8, 1, 2, 0, -4, 3, -9, 5, -2, 1, 0, 1, 5, -2),

p ⃑ = ( 5, 4, -3, -2, 3, 4, 2, 9, -8,0, -4, 7, -1, 2, 3, 4).

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

а) - 6a ⃑ - 4b ⃑

b) 2(а ⃑,b ⃑)\*p ⃑ + 3\*|p ⃑|\*b ⃑

c) - 3 |p ⃑|\*p ⃑ + 4 ( b ⃑, p ⃑)\*а ⃑ - 5 ( a ⃑, p ⃑)\*b ⃑

1. Восстановите, какое количество ресурсов *x1, x2, …, х8* 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* | *x1* | *–10* | *x2+* | *5* | *x3+* | *4* | *x4* | *–* | *x5* | *–6* | *x6+* | *4* | *x7* | *–2* | *x8=* | *–482,54* |
|  | *x1* | *–10* | *x2+* | *7* | *x3* | *–9* | *x4* | *–* | *x5* | *–10* | *x6* | *–5* | *x7+* | *4* | *x8=* | *–281,06* |
| *8* | *x1* | *–* | *x2* | *–6* | *x3+* | *6* | *x4* | *–3* | *x5* | *–* | *x6+* | *5* | *x7+* |  | *=* | *90,62* |
| *7* | *x1* | *–4* | *x2+* | *6* | *x3+* | *10* | *x4+* | *8* | *x5* |  |  | *–4* | *x7+* | *9* | *x8=* | *695,52* |
| *10* | *x1+* |  | *x2* | *–3* | *x3* | *–4* | *x4* | *–8* | *x5* | *–5* | *x6* | *–* | *x7+* |  | *x8=* | *61,18* |
| *–7* | *x1* | *–2* | *x2* | *–5* | *x3+* | *8* | *x4+* | *6* | *x5* | *–3* | *x6+* | *4* | *x7+* | *5* | |  | | --- | | *x8=* | | *–412,62* |
| *5* | *x1* | *–6* | *x2* | *–* | *x3+* | *6* | *x4+* | *7* | *x5* | *–9* | *x6* | *–5* | *x7+* | *4* | *x8=* | *–232,76* |
| *7* | *x1* | *–* | *x2* | *–10* | *x3+* | *9* | *x4* | *–4* | *x5+* | *6* | *x6* | *–8* | *x7* | *–9* | *x8=* | *–68,08* |

1. Для выполнения оптимального бизнес-планирования требуется решить матричное уравнение для отыскания матрицы Х по заданным матрицам A, B и диагональной единичной Е: **Х(В-1)А2=Е.** Результат проверьте.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 8 | 11 | -9 | 8 | 6 | 0 | 5 |  |  |  |  | 1 | 0 | 2 | 8 | 0 | 47 | 10 | 18 |
|  | 9 | -2 | 1 | -2 | 9 | 14 | -18 | 12 |  |  |  |  | 16 | -4 | 2 | 7 | 5 | 13 | 1 | 0 |
|  | 13 | -6 | 11 | 1 | 1 | 18 | 9 | -9 |  |  |  |  | -14 | 2 | -9 | -14 | 1 | -11 | -9 | -17 |
| A= | 15 | -17 | 9 | 18 | -13 | 6 | 3 | 5 |  | и |  |  | 12 | -15 | -2 | 9 | 17 | 9 | -1 | 6 |
|  | 7 | -5 | -6 | 1 | 14 | -12 | -14 | -10 |  |  | В= | | 15 | 19 | 2 | -49 | 0 | -8 | 12 | 3 |
|  | -3 | -2 | 6 | 17 | 7 | -10 | 9 | -5 |  |  |  |  | 0 | 16 | 16 | 2 | 7 | 3 | -18 | -14 |
|  | 0 | 1 | 17 | 6 | 1 | 13 | -1 | -14 |  |  |  |  | 15 | 14 | -14 | -16 | -8 | -1 | -3 | 1 |
|  | 10 | 15 | 15 | -12 | -2 | 4 | -18 | 16 |  |  |  |  | -11 | 8 | -14 | -19 | 11 | -6 | 17 | -11 |

1. 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.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
|  | 0 | 0 | 14 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| А= | 0 | 0 | 0 | 28 | 0 | 22 | 0 | 0 |
|  | 0 | 0 | 6 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 |
|  | 0 | 0 | 0 | 22 | 0 | 38 | 0 | 0 |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 |
|  | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |

1. 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.
2. Для выполнения оптимального бизнес-планирования требуется решить следующую задачу линейного программирования:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

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

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-4**  Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач | 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. |
| 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. |
| Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи. | ***Знать*** прикладное программное обеспечение  ***Уметь*** выбирать необходимое прикладное обеспечение в зависимости от решаемых задач | Известно, что компания оказывает услуги:  = (0, 3, -5, -9, -2, -5, 2, -3, 6, -4, 0, 1, 0, 2, 3, 8),  = (3, -2, 0, 9, -12, 9, -3, -1, 2, 5, 8, -1, -4, 1, 0, -3),  = (5, 4, -3, -2, 3, 4, 2, 9, -8, -4, 7, -1, 1, -2, 3, 4).  Для их выполнения требуются соответствующие ресурсы ai, bi, ci. При этом если ai>0, ресурс имеется в наличии, если ai<0, то он находится в аутсорсинге. В целях многофакторного анализа деятельности компании необходимо рассчитать следующие выражения:  а) - 5 + 6  b) - 3(,)\* + 4||\*  c) - 4||\* + 3 ( , )\* + 2( , )\* |
| 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.   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 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 |   Распределить задания между работниками (одно задание выполняется одним человеком) так, чтобы общая прибыль от выполнения заданий была наибольшей. В ответе указать найденную наибольшую прибыль. |
| **УК-15**  Способность релевантно решаемым задачам использовать информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии для достижения целей, связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в жизни общества и других сферах жизни | 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. | Восстановите, какое количество ресурсов x1, x2, …, х8 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.  10x1–6x2–2x3 –7x5–8x6–10x7+3x8 = –574,19  –9x1–9x2–6x3–9x4–7x5+ 7x6+ 3x7+ x8 = –1542,34  5x1–5x2 + x3 –3x4+2x5–6x6 +3x7–2x8 = –91,12  2x1–5x2+6x3+8x4+3x5+ 8x6–10x7–x8 = 469,67  8x1+6x2–5x3 – x4+6x5+ 5x6+5x7 –4x8 = 439,52  4x1–4x2 –4x3–8x4–2x5+ x6 –x7 – 6x8 = –1013,71  –6x1–2x2–6x3–6x4–4x5+ 6x6 –2x8 = –1125,60  8x1–8x2+4x3+ x4+ x5+ 8x6–2x7 – 4x8 =62,31 |
| Владеет навыками организации взаимодействия и коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий.  Осуществляет подбор и применение различных информационно-коммуникационных средств для решения образовательных и профессиональных задач | ***Знать*** различные информационно-коммуникационные системы и цифровые средства для организации взаимодействия и коммуникации  ***Уметь*** использовать различные информационно-коммуникационные системы и цифровые средства для организации взаимодействия и коммуникации  ***Знать*** различные информационно-коммуникационные средства для решения образовательных и профессиональных задач.  ***Уметь*** использовать различные информационно-коммуникационные средства для решения образовательных и профессиональных задач. | С помощью финансовых функций определить, каким должно быть начальное значение вклада при следующих условиях: срок вклада (Кпер)– 25 месяцев, будущее значение вклада (Бс) – 138 000 рублей, годовая процентная ставка (Ставка) – 9,95%. Дополнительные вложения и изъятия не производятся. Проценты начисляются ежеквартально. Ответ дать с двумя знаками после запятой.  Для выполнения оптимального бизнес-планирования требуется решить следующую задачу линейного программирования:   |  |  | | --- | --- | |  |  | |
| **ПКН-2**  Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты | Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте | ***Знать*** математические методы, применяемые в менеджменте  ***Уметь*** использовать математические методы, применяемые в менеджменте | 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. |
| 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    ( - 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. |
| 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: | | | |  | |  | | | | 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. |   Определить, какой тип зависимости более точно определяет поведение ценной бумаги – линейный или экспоненциальный, и, применив соответствующую функцию, рассчитать предполагаемый курс на 01.03.2021 |

***Примеры практических заданий для подготовки к зачету в 1/2 семестре:***

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

***Задача 4.*** Для функции  найдите:  
1) ординату точки пересечения графика с осью Oу;  
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 , где *L* – объём трудозатрат. Найти объём производства при объёме трудозатрат *L0*=80. Ответ дать с точностью до двух знаков после запятой.

***Задача 6.*** Найти вторую производную функции в точке x = -2. Ответ представить в виде десятичной дроби с точностью до 0.001.

***Задача 7.*** Вычислите предел функции.Ответ запишите в виде десятичной дроби с точностью до 0.001.

***Задача 8.*** Найти наибольшее и наименьшее значение функции  на отрезке [-1;4].

***Примеры практических заданий для подготовки к зачету в 2/3 семестре:***

***Задача 1.*** 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 2.***

Даны матрицы  и . Решить матричное уравнение *ВX=А*.

***Задача 3.*** Предельные издержки предприятия вычисляются по формуле , где *q* – объём производства, а фиксированные издержки равны *FC*=28. Вычислить общие издержки при объёме производства *q0*=4,1. Ответ дать с точностью до двух знаков после запятой.

***Задача 4.***

Для матриц

 и 

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



***Задача 5.*** Найти вещественную и мнимую части выражения

***Задача 6.*** Привести квадратичную форму к каноническому виду

*f = x2+2y2+4z2+6xy-4xz-8yz*

***Задача 7.***

Даны векторы:

(0,-4,2,3,1,1,1,0,-5,-2,-1,3)

(-4,-4,0,3,-2,-1,-2,3,3,1,1,5)

(1,5,2,4,3,0,-4,-5,1,2,2,1)

Вычислить значения выражений:

1.

2.

3.

***Задача 8.*** 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 теоретические вопросы для подготовки к зачёту в 1/2 семестре:***

1. Табличный процессор MS Еxcel, LibreOffice Calc. Ввод данных и формул в ячейки. Форматирование. Диапазоны ячеек.
2. Простые и сложные проценты.
3. Вычисление начислений по вкладам и выплат по кредитам, план погашения кредита.
4. Типы данных в R. Задание векторов (RStudio).
5. Условные операторы и операторы цикла в R (RStudio).
6. Программирование переменных. Создание пользовательских функций.
7. Числовые функции и способы их задания. Свойства функций. График функции.
8. Предел числовой последовательности.
9. Предел функции на бесконечности и в точке. Свойства пределов.
10. Первый и второй замечательный пределы.
11. Непрерывные функции и их свойства. Асимптоты графика функции.
12. Производная и дифференциал функции одной переменной. Эластичность функции и ее применение.
13. Производные и дифференциалы высших порядков.
14. Монотонные функции. Локальный экстремум функции.
15. Исследование функции на монотонность и экстремумы.
16. Выпуклые (вогнутые) функции. Точки перегиба.
17. Исследование функции на выпуклость и точки перегиба.
18. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке.

***Примерные теоретические вопросы для подготовки к зачёту в 2/3 семестре:***

1. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.
2. Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница и ее применение.
3. Несобственные интегралы.
4. Матрицы. Операции над матрицами. Ранг матрицы.
5. Обратная матрица.
6. Определитель матрицы. Свойства и применение определителей.
7. Системы линейных алгебраических уравнений.
8. Решение систем линейных алгебраических уравнений методам Крамера,

обратной матрицы и методом Гаусса.

1. Множество решений системы линейных алгебраических уравнений.
2. Однородные и неоднородные системы.
3. Арифметические векторы и линейные операции над ними.
4. Векторное пространство Rn.
5. Линейная зависимость (независимость) системы векторов.
6. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в

данном базисе.

1. Скалярное произведение векторов в Rn. Длины векторов и угол между

ними в Rn.

1. Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.
2. Задачи линейного программирования в экономике: минимизация

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

# 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: URL: Режим доступа : ЭБС: Университетская библиотека онлайн : https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494941 (дата обращения: 14.04.2022). – 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

**Дополнительная литература:**

1. Методы оптимальных решений в экономике и финансах. Практикум: учебное пособие / И.А. Александрова [и др.]; под ред. В.М. Гончаренко, В.Ю. Попова. - Москва: Кнорус, 2016. – Текст : непосредственный. – То же. - ЭБС BOOK.ru. - URL: https://www.book.ru/book/919200 (дата обращения: 14.04.2022). - Текст: электронный.
2. Солодовников А. С. Математика в экономике. Ч.2: Математический анализ: учебник для студ. экономич. спец. вузов / А.С. Солодовников, В.А.Бабайцев, А.В.Браилов, И.Г.Шандра. - Москва: Финансы и статистика; Инфра-М, 2003, 2005, 2007, 2011. - 557 с. – Текст : непосредственный.- То же .- 1999.- <http://lpvserver190/fulltext/Book/TRUDY%20FA/Mathematics2.pdf> (дата обращения: 14.04.2022). - Текст : электронный.
3. Солодовников А. С. Математика в экономике. Ч.1: Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование: Учебник для студ. экономич. спец. вузов / А.С.Солодовников, В.А.Бабайцев, А.В.Браилов, И.Г.Шандра - Москва: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2003, 2005, 2006, 2007, 2011. - 384 с.– Текст : непосредственный. - То же. - URL:http://lpvserver190/fulltext/Book/TRUDY%20FA/Mathematics1.pdf (дата обращения: 14.04.2022). - Текст : электронный.

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

* Портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://org.fa.ru/>.
* Сайт департамента математики. http://www.fa.ru/org/dep/dm/Pages/Home.aspx
* Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
* Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
* Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
* Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
* Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
* Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
* Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
* Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>
* Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
* Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
* Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
* Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru <https://cbonds.ru/>
* СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
* Academic Reference <http://ar.cnki.net/ACADREF>
* Пакет баз данных компании EBSCO Publishing, крупнейшего агрегатора научных ресурсов ведущих издательств мира <http://search.ebscohost.com>
* Электронные продукты издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
* Emerald: Management eJournal Portfolio <https://www.emerald.com/insight/>
* Информационно-аналитическая база данных EMIS Global <https://www.emis.com/php/companies/overview/index>
* Реферативная база данных по математике MathSciNET <https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>
* Oxford Scholarship Online <https://oxford.universitypressscholarship.com/>
* Коллекция научных журналов Oxford University Press <https://academic.oup.com/journals/>
* ProQuest: База данных Business Ebook Subscription на платформе Ebook Central‎ <https://search.proquest.com/>
* ProQuest Dissertations & Theses A&I <https://search.proquest.com/>
* Scopus <https://www.scopus.com>
* Э**лектронная коллекция книг издательства Springer:** Springer eBooks <http://link.springer.com/>
* Web of Science <http://apps.webofknowledge.com>
* База данных научных журналов издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
* 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>
* Массовый открытый онлайн-курс/специализация «Машинное обучение и анализ данных» / МФТИ и Яндекс. – <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis>
* Массовый открытый онлайн-курс/специализация “Recommender Systems”/ University of Minnesota – https://www.coursera.org/specializations/recommender-systems
* Массовый открытый онлайн-курс/специализация “Machine Learning”/ Stanford University - https://www.coursera.org/learn/machine-learning/home/welcome
* Профессиональный ресурс по машинному обучению. - <https://stackoverflow.com>
* Профессиональный ресурс по машинному обучению.- <https://stackexchange.com>
* Платформа для соревнований по машинному обучению – [www.kaggle.com](http://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 на https://org.fa.ru/

# 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, LibreOffice 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>

Cистема 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)

11.6. Python/R

# 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.