

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.12.2024 10:59:32

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

учебно-методического управления

Платонова Т.К.

«25» июня 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Специализированные программные средства в математических расчетах**

Направление 01.03.02 "Прикладная математика и информатика"  
Направленность 01.03.02.02 "Математическое и программное обеспечение систем  
искусственного интеллекта"

Для набора 2023 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА      Прикладная математика и технологии искусственного интеллекта****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.06.2024 г. протокол № 18.

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент кафедры ФиПМ, Богачев Т.В.

Зав. кафедрой: к.э.н, доц. Рутга Н.А.

Методический совет направления: д.э.н., профессор Тищенко Е.Н.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	обучение основным навыкам работы с различными программными средствами, предназначенными для выполнения разнообразных вычислений, в том числе, систем компьютерной математики, табличными редакторами и другими специализированными пакетами.
-----	--

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-2: Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта**

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

основные системы компьютерной математики и средства анализа данных; основные способы применения программных средств в научно-исследовательской и производственной деятельности (соотнесено с индикатором ПК-2.1)

**Уметь:**

исследовать и разрабатывать математические модели и методы для решения различных теоретических и практических задач; применить к решению задач профессиональной деятельности знание особенностей работы с различными программными средствами (соотнесено с индикатором ПК-2.2)

**Владеть:**

навыками разработки алгоритмов и использования программного обеспечения при работе с проектами; навыками работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива, используя знания, полученные в области математических наук и ИТ (соотнесено с индикатором ПК-2.3)

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Программные средства в решении прикладных математических задач

№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
1.1	Тема 1.1 «Обзор используемых программных средств». Возможности применения LibreOffice, Maple, Maxima, R при решении прикладных задач. / Лек /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.2	Тема 1.1 «Обзор используемых программных средств». Возможности применения LibreOffice, Maple, Maxima, R при решении прикладных задач. / Лаб /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.3	Тема 1.1 «Обзор используемых программных средств». Возможности применения LibreOffice, Maple, Maxima, R при решении прикладных задач. / Ср /	6	6	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.4	Тема 1.2 «Программные средства в маркетинговых исследованиях». Использование LibreOffice, Maple при решении задачи о разделении рынков сбыта продукции. / Лек /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.5	Тема 1.2 «Программные средства в маркетинговых исследованиях». Использование LibreOffice, Maple при решении задачи о разделении рынков сбыта продукции. / Лаб /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.6	Тема 1.2 «Программные средства в маркетинговых исследованиях». Использование LibreOffice, Maple при решении задачи о разделении рынков сбыта продукции. / Ср /	6	8	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.7	Тема 1.3 «Программные средства в модели Леонтьева». Соотношения межотраслевого баланса. Условия Хаукинса-Саймона. Цены в системе межотраслевых связей. Разностные уравнения. Динамические модели. Использование Maple и MathCad. / Лек /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.8	Тема 1.3 «Программные средства в модели Леонтьева». Соотношения межотраслевого баланса. Условия Хаукинса-Саймона. Цены в системе межотраслевых связей. Разностные	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5,

	уравнения. Динамические модели. Использование Maple и MathCad. / Лаб /				Л2.6, Л2.7
1.9	Тема 1.3 «Программные средства в модели Леонтьева». Соотношения межотраслевого баланса. Условия Хаукинса-Саймона. Цены в системе межотраслевых связей. Разностные уравнения. Динамические модели. Использование Maple и MathCad. / Ср /	6	8	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.10	Тема 1.4 «Метод Монте-Карло в экономических задачах ». Сведения из теории вероятностей. Суть метода Моне-Карло. Применение LibreOffice и Maple. / Ср /	6	5	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.11	Тема 1.5 «Проблема измерения рыночных рисков. Понятие VaR Факторы риска. Функция стоимости портфеля». Различные подходы к определению VaR.Квантили. Определение факторов риска и вектора ключевых рисков факторов. Функция стоимости портфеля: определение, примеры, свойства. свойства последовательности, вычисление характеристик. / Лек /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.12	Тема 1.5 «Проблема измерения рыночных рисков. Понятие VaR Факторы риска. Функция стоимости портфеля». Различные подходы к определению VaR.Квантили. Определение факторов риска и вектора ключевых рисков факторов. Функция стоимости портфеля: определение, примеры, свойства. свойства последовательности, вычисление характеристик. / Лаб /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.13	Тема 1.5 «Проблема измерения рыночных рисков. Понятие VaR Факторы риска. Функция стоимости портфеля». Различные подходы к определению VaR.Квантили. Определение факторов риска и вектора ключевых рисков факторов. Функция стоимости портфеля: определение, примеры, свойства. свойства последовательности, вычисление характеристик. / Ср /	6	8	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.14	Тема 1.6 «Общая схема расчета VaR. Линейная трансформация ». Общая схема расчета VaR .Линейный метод расчета VaR. Применение LibreOffice / Лек /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.15	Тема 1.6 «Общая схема расчета VaR. Линейная трансформация ». Общая схема расчета VaR .Линейный метод расчета VaR. Применение LibreOffice / Лаб /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.16	Тема 1.6 «Общая схема расчета VaR. Линейная трансформация ». Общая схема расчета VaR .Линейный метод расчета VaR. Применение LibreOffice / Ср /	6	9	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.17	Тема 1.7 «MATLAB, Maple, Maxima в изучении различных математических разделов». Применение инструментов Maple и Maxima при реализации сетевых алгоритмов. Нечеткое моделирование в MATLAB, / Ср /	6	8	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7

## Раздел 2. Использование Rstudio при решении различных математических задач и в анализе данных

№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
2.1	Тема 2.1 «Введение в Rstudio». Типы данных, условный оператор и операторы цикла в R / Лек /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
2.2	Тема 2.1 «Введение в Rstudio». Типы данных, условный оператор и операторы цикла в R / Лаб /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
2.3	Тема 2.1 «Введение в Rstudio». Типы данных, условный оператор и операторы цикла в R / Ср /	6	8	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5,

					Л2.6, Л2.7
2.4	Тема 2.2 «Линейная алгебра и математический анализ в R». Векторная алгебра в R. Производная функции и ее приложения. Решение дифференциальных уравнений в R / Лек /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
2.5	Тема 2.2 «Линейная алгебра и математический анализ в R». Векторная алгебра в R. Производная функции и ее приложения. Решение дифференциальных уравнений в R / Лаб /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
2.6	Тема 2.2 «Линейная алгебра и математический анализ в R». Векторная алгебра в R. Производная функции и ее приложения. Решение дифференциальных уравнений в R / Ср /	6	8	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
2.7	Тема 2.3 «Введение в анализ данных в R». Статистические инструменты в R. Элементы корреляционного и регрессионного анализа в R. Визуализация. / Лек /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
2.8	Тема 2.3 «Введение в анализ данных в R». Статистические инструменты в R. Элементы корреляционного и регрессионного анализа в R. Визуализация. / Лаб /	6	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
2.9	Тема 2.3 «Введение в анализ данных в R». Статистические инструменты в R. Элементы корреляционного и регрессионного анализа в R. Визуализация. / Ср /	6	8	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7
2.10	Зачет / Зачёт /	6	0	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Бунин М. А.	Maple для студентов физиков: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=461826">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=461826</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Власовец, А. М., Осипова, Е. А., Сметкина, О. М.	Основы информационных технологий решения экономических задач в табличном процессоре Excel: учебное пособие	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2005	<a href="https://www.iprbookshop.ru/12510.html">https://www.iprbookshop.ru/12510.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Зададаев, С. А.	Математика на языке R: учебник	Москва: Прометей, 2018	<a href="https://www.iprbookshop.ru/94446.html">https://www.iprbookshop.ru/94446.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.4	Кирсанов, М. Н.	Математика и программирование в Maple: учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020	<a href="https://www.iprbookshop.ru/95593.html">https://www.iprbookshop.ru/95593.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

**5.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Богачев В. А., Богачев Т. В.	Использование специализированных программных средств при изучении математических дисциплин: Учеб.-практ. пособие	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ "РИНХ", 2004	48
Л2.2		Страны и регионы. 2006: статистический справочник Всемирного банка: справочник	Москва: Весь Мир, 2006	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=128362">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=128362</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3		Студент. Аспирант. Исследователь: журнал	Владивосток: Эксперт-Наука, 2017	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485220">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485220</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.4	Сазонова, С. А., Колодяжный, С. А., Николенко, С. Д., Сушко, Е. А.	Применение пакетов прикладных программ при реализации технических задач: лабораторный практикум	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="https://www.iprbookshop.ru/55021.html">https://www.iprbookshop.ru/55021.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.5	Сдвижков О. А.	Математика в Excel 2003: практикум	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2009	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117568">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117568</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.6	Шабаршина И. С., Корохова Е. В., Корохов В. В.	Основы компьютерной математики: задачи системного анализа и управления: учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2018	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577786">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577786</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.7	Поспелов Е. А., Попов И. С.	Пакеты прикладных программ в научных исследованиях: учебно-методическое пособие	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2019	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=614059">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=614059</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

**5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Консультант +  
База данных Центрального банка РФ [http://cbr.ru/hd\\_base/](http://cbr.ru/hd_base/)  
Базы данных Росстата <https://gks.ru/databases>  
Центральная база статистических данных <https://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi>  
Базы данных Ростовстата <https://rostov.gks.ru/folder/56777>, <https://rostov.gks.ru/folder/29957>

**5.4. Перечень программного обеспечения**

Операционная система РЕД ОС  
Libre office, Maxima (лицензия GPL)

**5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в Интернет.

#### **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

## Фонд оценочных средств

1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

## 1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПК-2: Способен исследовать и разрабатывать математические модели и методы, алгоритмы и программное обеспечение по тематике проводимых научно-исследовательских проектов			
Знать основные системы компьютерной математики и средства анализа данных; основные способы применения программных средств в научно-исследовательской и производственной деятельности	Формулирует ответы на вопросы зачета, проверяет знания с помощью тестовых заданий по применению изучаемых программных средств в математическом моделировании	Полнота и содержательность ответа, умение критически анализировать информацию и быстро исправлять недочеты	Вопросы к зачету 1-7, ТЗ – тестовые задания (ТЗ1).
Уметь исследовать и разрабатывать математические модели и методы для решения различных теоретических и практических задач; применить к решению задач профессиональной деятельности знание особенностей работы с различными программными средствами	Выполняет лабораторные задания	Правильность и четность решения задач с использованием знаний смежных разделов математики	ЛЗ-лабораторные задания (ЛЗ -1, ЛЗ -2).
Владеть навыками разработки алгоритмов и использования программного обеспечения при работе с проектами; навыками работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива, используя знания, полученные в области математических наук и ИТ	Выполняет лабораторные задания	Объем выполненных лабораторных заданий, свободное владение различными программными средствами	ЛЗ-лабораторные задания (ЛЗ -3, ЛЗ -4).

## 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

50-100 баллов (зачтено)

0-49 баллов (не зачтено)

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

## Вопросы к зачету

1. Типы данных в Maple и Maxima
2. Средства программирования Maple, Matlab и Maxima
3. Задача о разделении рынков сбыта продукции. Аналитические возможности Maple и Maxima.



4. Использование возможностей Maple для создания графиков и анимации в маркетинговых исследованиях
5. Применение возможностей Maple и Maxima при исследовании динамических моделей Леонтьева
6. Понятие VaR Факторы риска. Функция стоимости портфеля. Применение MS Excel.
7. Интерфейс R., переменные, логические операции.
8. Условные операторы и циклы в R.
9. Инструменты R для работы с векторами и матрицами.
10. Дифференциальное исчисление, применение инструментов R.
11. Описательные статистики, инструменты R.
12. Построение графиков в R.
13. Корреляционный анализ, инструменты R.
14. Регрессионный анализ, инструменты R.

Критерии оценивания:

- оценка «зачтено» (50-100 баллов) выставляется студенту, если ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых тем.

- оценка «не зачтено» (0-49 баллов) выставляется студенту, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине.

## КОМПЛЕКТ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАДАНИЙ

### Раздел 1.

#### Лабораторные задания № 1 (ЛЗ-1)

##### Вариант 1

1. Рассмотрим два предприятия  $A$  и  $B$ , выпускающие одну и ту же продукцию. Пусть расстояние между ними равно  $L$  (км) и отпускная цена продукции на предприятии  $A$  равна  $p_1$  (у. е.), а на  $B$  –  $p_2$  (у. е.). Выяснить с помощью *Maple*, как будет разделён рынок сбыта продукции, если транспортные расходы на перевозку её единицы для предприятия  $A$  составляют  $q_1$  ( $\frac{\text{у.е.}}{\text{км}}$ ), а для предприятия  $B$  –  $q_2$  ( $\frac{\text{у.е.}}{\text{км}}$ ), если:

- a)  $L=5, p_1=p_2, q_1=1$  и  $q_2=0,7$
- b)  $L=5, p_1=1,1, p_2=0,9, q_1=q_2=0,5$

##### Вариант 2

2. Рассмотрим два предприятия  $A$  и  $B$ , выпускающие одну и ту же продукцию. Пусть расстояние между ними равно  $L$  (км) и отпускная цена продукции на предприятии  $A$  равна  $p_1$  (у. е.), а на  $B$  –  $p_2$  (у. е.). Выяснить с помощью *Maple*, как будет разделён рынок сбыта продукции, если транспортные расходы на перевозку её единицы для предприятия  $A$  составляют  $q_1$  ( $\frac{\text{у.е.}}{\text{км}}$ ), а для предприятия  $B$  –  $q_2$  ( $\frac{\text{у.е.}}{\text{км}}$ ), если:

- a)  $L=8, p_1=p_2, q_1=0,5$  и  $q_2=0,7$
- b)  $L=8, p_1=1,1, p_2=1,4, q_1=q_2=1,3$

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов (один из вариантов), которые может набрать студент при решении лабораторных заданий – 20 баллов.

- 17-20 баллов (оценка «отлично»)
- 13-16 баллов (оценка «хорошо»)
- 10-12 баллов (оценка «удовлетворительно»)
- 0-9 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

### Лабораторные задания № 2 (ЛЗ-2)

#### Вариант 1

1. Дана продуктивная матрица  $A$ , а также вектор валового выпуска и конечного потребления в момент времени  $t = 0$ :

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,04 & 0,4 \\ 0,5 & 0,6 & 0,2 \\ 0,35 & 0,15 & 0,25 \end{pmatrix}, \bar{x}(0) = \begin{pmatrix} 90 \\ 50 \\ 20 \end{pmatrix}, \bar{y}(0) = \begin{pmatrix} 40 \\ 10 \\ 10 \end{pmatrix}$$

Найти число периодов времени, позволяющее удвоить все компоненты вектора валового выпуска, если все компоненты вектора конечного потребления увеличиваются за каждый период на 12%.

#### Вариант 2

1. Дана продуктивная матрица  $A$ , а также вектор валового выпуска и конечного потребления в момент времени  $t = 0$ :

$$A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,044 & 0,4 \\ 0,1 & 0,7 & 0,22 \\ 0,35 & 0,15 & 0,25 \end{pmatrix}, \bar{x}(0) = \begin{pmatrix} 90 \\ 30 \\ 20 \end{pmatrix}, \bar{y}(0) = \begin{pmatrix} 45 \\ 20 \\ 12 \end{pmatrix}$$

Найти число периодов времени, позволяющее удвоить все компоненты вектора валового выпуска, если все компоненты вектора конечного потребления увеличиваются за каждый период на 15%.

### Критерии оценивания

Максимальное количество баллов (один из вариантов), которые может набрать студент при решении лабораторных заданий – 20 баллов.

- 17-20 баллов (оценка «отлично»)
- 13-16 баллов (оценка «хорошо»)
- 10-12 баллов (оценка «удовлетворительно»)
- 0-9 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

### Раздел 2

### Лабораторные задания № 3 (ЛЗ-3)

#### Вариант 1

1. Вычислить с помощью  $R$  сумму всех двузначных чисел, кратных 7
2. Объявить в  $R$  функцию  $\frac{\sin^2 x}{2x}$  и построить ее график на отрезке  $[-5,5]$ .
3. Объявить в  $R$  функцию  $y = \begin{cases} x^2 + 1, & x \leq 1; \\ \sin 2x, & 1 < x < 2; \\ \ln(2x) \end{cases}$  и построить ее график на отрезке  $[-5,5]$

#### Вариант 2

1. Вычислить с помощью R произведение всех двузначных чисел, кратных 9.

2. Объявить в R функцию  $\frac{\ln(x^2+1)}{2x}$  и построить ее график на отрезке [-5,5].

3. Объявить в R функцию  $y = \begin{cases} x^2 - 4, & x \leq 1; \\ \cos 2x, & 1 < x < 4; \\ \ln(5x) & x \geq 4. \end{cases}$  и построить ее график на отрезке [-5,5]

#### Критерии оценивания

Максимальное количество баллов (один из вариантов), которые может набрать студент при решении лабораторных заданий – 20 баллов.

17-20 баллов (оценка «отлично»)

13-16 баллов (оценка «хорошо»)

10-12 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-9 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

#### Лабораторные задания № 4 (ЛЗ-4)

##### Вариант 1

1. Используя встроенный в R набор данных chickwts, содержащий информацию о весе цыплят в граммах, выкормленных на разных кормах, составить таблицу описательных статистик .

2. Построить коробчатый график для веса цыплят и определить, какому типу корма соответствует цыплёнок с минимальным и максимальным весом. Охарактеризовать распределение весов цыплят для типа корма, которому принадлежит цыплёнок с максимальным весом.

3. Добавить к своей копии таблицы chickwts столбец «weight in kilos» (вес в килограммах) и «weight in pounds» (вес в фунтах, 1 килограмм = 2.2 фунта)

4. Сравнить внутригрупповые средние веса цыплят и средний вес без учёта деления на группы (в граммах). Определить, у цыплят с каким типом откорма средний внутригрупповой вес превышает общий средний, а с каким – является меньше общего среднего

##### Вариант 2

1. Используя встроенный в R набор данных CO2, содержащий информацию о темпах поглощения двуокси углерода растением Echinochloa crus-galli (ежовник обыкновенный), произрастающем в Квебеке и Миссисипи, в зависимости от концентрации CO2 в окружающем воздухе и того факта, было ли растение охлаждено накануне проведения эксперимента или нет, составить таблицу описательных статистик

2. Построить коробчатый график для зависимости темпов поглощения двуокси углерода от фактора происхождения растения (Type) и того факта, было ли оно предварительно охлаждено (Treatment). Охарактеризовать зависимость темпов поглощения CO2 от этих двух факторов и определить, какой из них, предположительно, определяет большую изменчивость признака.

3. Построить коробчатый график для зависимости темпов поглощения двуокси углерода от его концентрации (conc) и охарактеризовать данную зависимость

4. Найти растения с минимальным и максимальным средним темпом поглощения двуокси углерода

#### Критерии оценивания

Максимальное количество баллов (один из вариантов), которые может набрать студент при решении лабораторных заданий – 20 баллов.

17-20 баллов (оценка «отлично»)

13-16 баллов (оценка «хорошо»)

10-12 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-9 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

## КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

### Раздел 1

#### Тестовые задания № 1 (ТЗ-1)

##### Вариант 1

1. Окончание выполнения приведённого ниже алгоритма невозможно по причине того, что...

```
> a:=2: b:=8:
while a>0 do
a:=b: b:=a^2
od;
```

- 1) использование оператора цикла в задачах такого рода некорректно
- 2) операции присваивания расположены в неверном порядке
- 3) начальные значения выбраны именно таким образом
- 4) нарушен синтаксис программы Maple
- 5) нарушен синтаксис системы аналитических вычислений Maxima

2. Время выполнения приведённой ниже программы окажется наименьшим, если  $\varepsilon$  равно...

```
> f:=x->0.3*sin(x)+5:
alpha:=0.3:
epsilon:=____:
x[0]:=1:
x[1]:=evalf(f(x[0])):
n:=1:
while (alpha^n/(1-alpha))*abs(x[1]-x[0])>=epsilon do
n:=n+1: x[n]:=f(x[n-1]) od:
evalf(x[n]); n;
```

- 1) 0,001
- 2) 0,002
- 3) 0,0001
- 4) 0,000001
- 5) 0

3. При изменении  $\varepsilon$  на 0,00001 время выполнения в среде Maple программы...

```
> x0:=0: y0:=0: f:=(x,y)->x+y:
L:=1: a:=-0.3: b:=0.3:
alpha:=L*(b-a);
epsilon:=0.0001;
y[0]:=0:
y[1]:=y0+int(f(x,y[0]), x=x0..x):
rho:=evalf(maximize(abs(y[1]-y[0]),x=a..b)):
n:=1:
while (alpha^n/(1-alpha))*rho >= epsilon do
n:=n+1:
y[n]:=y0+int(f(x,y[n-1]), x=x0..x) od:
print(y[n],n);
```

- 1) уменьшится
  - 2) увеличится
  - 3) станет равным нулю
  - 4) станет равным  $+\infty$
  - 5) станет равным одному часу
4. При изменении значения  $\varepsilon$  на  $0,0001$  время выполнения в среде Maple программы...

```
> x0:=0: y0:=0: f:=(x,y)->x+y:
L:=1: a:=-0.3: b:=0.3:
alpha:=L*(b-a);
epsilon:=0.01;
y[0]:=0:
y[1]:=y0+int(f(x,y[0]), x=x0..x):
rho:=evalf(maximize(abs(y[1]-y[0]),x=a..b)):
n:=1:
while (alpha^n/(1-alpha))*rho >= alpha do
n:=n+1:
y[n]:=y0+int(f(x,y[n-1]), x=x0..x) od:
print(y[n],n);
```

- 1) останется прежним
  - 2) уменьшится
  - 3) станет равным  $+\infty$
  - 4) станет равным нулю
- 5) увеличится
5. При изменении значения  $n$  на  $100$  время выполнения в среде Maple

программы...

```
> n:=10: s:=0:
for a1 from 1 to n do
for a2 from 1 to n-1 do
for a3 from 1 to n-2 do
s:=s+1
od od od:
s/(4!);
```

- 1) увеличится
- 2) не изменится
- 3) уменьшится
- 4) станет равным нулю
- 5) уменьшится в  $10$  раз

## Вариант 2

1. К системам аналитических вычислений относится программный продукт...
- 1) Adobe Photoshop
  - 2) 1С:Бухгалтерия 8
  - 3) Maxima
  - 4) Microsoft Word
  - 5) Microsoft Excel

2. К системам аналитических вычислений не относится программный продукт...
- 1) OpenOffice.org Calc
  - 2) Maple
  - 3) MathCad
  - 4) Maxima
- 5) Mathematica

3. Приведённый ниже фрагмент кода программы выполнен в среде...

```
> for a3 in [1,2,5] do
  for a4 in [1,2,5] do
    if a3<>a4 then print(a3,a4)
  fi
od od;
```

- 1) Visual C++
  - 2) Maxima
  - 3) AutoCad
  - 4) Maple
  - 5) Microsoft Excel
4. Ниже приведён код программы в среде Maxima, содержащий...

```
N:10000$ x[1]:1$ x[2]:1$
for n:3 thru N do
(x[n]:x[n-1]+x[n-2],
if primep(x[n])=true then disp([n, x[n]]))$
```

- 1) оператор цикла с параметром
- 2) оператор цикла с условием
- 3) функцию, выводящую на экран десятичную форму записи числа
- 4) обращение к специализированному пакету
- 5) функцию для построения графиков

5. Приведённый ниже фрагмент кода программы выполнен в среде...

```
if emptyf(intersect(I,J,K))=true and union(I,J,K)=S then
```

```
N:N+1;
```

```
N;
```

- 1) Microsoft Excel
- 2) MATLAB
- 3) Maxima
- 4) Turbo Delphi
- 5) Adobe Photoshop

Максимальное количество баллов (один из вариантов), которые может набрать студент при решении тестовых заданий– 20 баллов.

17-20 баллов (оценка «отлично»)

13-16 баллов (оценка «хорошо»)

10-12 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-9 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачета. Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. В задании 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику промежуточной аттестации, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

-лекции;

-лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные понятия и методы специализированных программных средств в математических расчетах, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных занятий происходит конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений, реализация методов с помощью программных средств.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях или лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется в ходе занятий проверкой тестов и выполненных лабораторных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и, по возможности, дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных источников, выделить непонятные термины и найти их значение в энциклопедических словарях.

При реализации различных видов учебной работы используются разнообразные (в т.ч. интерактивные) методы обучения, в частности:

- интерактивная доска для подготовки и проведения лекционных, практических и лабораторных занятий.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской библиотеки или воспользоваться читальными залами вуза.