

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.12.2024 10:55:08

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 2021 года

Квалификация  
Бакалавр

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>8 (4.2)</b>		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
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 /	8	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 /	8	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 /	8	10	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 /	8	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 /	8	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 /	8	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. / Ср /	8	10	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 1.4 «Метод Монте-Карло в экономических задачах ». Сведения из теории вероятностей. Суть метода Моне-Карло. Применение LibreOffice и Maple. / Ср /	8	10	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5,

					Л2.6, Л2.7
1.9	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 /	8	10	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 1.6 «Общая схема расчета VaR. Линейная трансформация ». Общая схема расчета VaR. Линейный метод расчета VaR. Применение LibreOffice / Ср /	8	10	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 1.7 «MATLAB, Maple, Maxima в изучении различных математических разделов». Применение инструментов Maple и Maxima при реализации сетевых алгоритмов. Нечеткое моделирование в MATLAB, / Ср /	8	10	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 /	8	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 /	8	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 /	8	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 / Ср /	8	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
2.5	Тема 2.3 «Введение в анализ данных в R ». Статистические инструменты в R. Элементы корреляционного и регрессионного анализа в R. Визуализация. / Ср /	8	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
2.6	Зачет / Зачёт /	8	4	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

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
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 четкость 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 primer(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.