

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Декан  
Дата подписания: 26.05.2023 12:11:06  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компьютерные технологии в научных исследованиях**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**04.04.01 «Химия»**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**«Биохимические технологии и нанотехнологии»**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» - теоретическое и практическое освоение компьютерных и информационных технологий сбора, обработки и анализа фактического материала для научных исследований и профессиональной деятельности.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-7.	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.	<b>УК-7.1.</b> Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; <b>УК-7.2.</b> Проводит оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных;
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-3.1.</b> Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля

<b>ОПК-5.</b>	Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	<b>ОПК-5.1.</b> Владеет знаниями и принципами работы с базами данных и их поддержания, навыками применения конкретных типов моделей в исследованиях, программными продуктами.
---------------	--	---

### **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Дисциплина «Компьютерные технологии в научных исследованиях» относится к базовой компоненте обязательной части учебного плана профиля «Биохимические технологии и нанотехнологии».

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-7.	Способен к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области химии в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры		Основы статистики и программирования, Междисциплинарная курсовая работа, Преддипломная практика
ОПК-5.	Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов		Основы статистики и программирования, Охрана объектов интеллектуальной собственности, Введение в биоинформатику; Introduction to bioinformatics,

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» составляет 2 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	36	36			

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
в том числе:					
Лекции (ЛК)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18	18			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	18	18			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18	18			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72		
	зач.ед.	2	2		

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	28	28			
в том числе:					
Лекции (ЛК)	14	14			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	14	14			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	26	26			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18	18			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72		
	зач.ед.	2	2		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Информационные технологии как инструмент научных исследований	Тема 1.1. Компьютерные и информационные технологии в научных исследованиях. Преимущества использования компьютерных технологий. Применение компьютерных технологий на основных этапах научного исследования.	ЛК, ПР
Раздел 2. Представление научной информации	Тема 2.1. Применение методов прикладной статистики в научных исследованиях. Понятие нулевой гипотезы. Оформление результатов научной и учебно-методической работы. Работа с программами Excel, Statistica, Power Point. Обработка и визуализация научных данных. Описание методами статистики с применением программ Excel и Statistica своих материалов исследований.	ЛК, ПР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
<p>Раздел 3. Информационные технологии в образовании. Базовые методы статистического анализа в среде Excel. Интернет как инструмент методической поддержки учебного процесса</p>	<p>Тема 3.1. Материал собственных наблюдений и их анализ в среде Excel с применением базовых методов статистики. Работа в среде Excel. Создание схем и диаграмм с помощью инструмента SmartArt и презентаций в Power Point.</p>	ЛК, ПР
<p>Раздел 4. Система компьютерной алгебры <i>Maple</i> в научных исследованиях</p>	<p>Тема 4.1. Программный пакет <i>Maple</i>. Возможности. Запись математических формул. Задачи, решаемые в научных исследованиях.</p>	ЛК, ПР
<p>Раздел 5. Биометрия как наука: история, цели, методы. Информация, информационные системы, информационные технологии</p>	<p>Тема 5.1. Биометрия как наука: история, цели, методы. Сетевые информационные технологии и Интернет. Зачем нам нужна биометрия и что дает работа в Интернете. Технология поиска информации в Интернете. Образовательные и научные ресурсы. Интернета. Работа в Интернете с целью поиска пособий по биометрии и программ статистической обработки данных.</p>	ЛК, ПР
<p>Раздел 6. Описание и сравнение выборок, оценка достоверности статистических показателей</p>	<p>Тема 6.1. Типы выборок и их описание методами статистики. Типы распределений. Статистические показатели, описывающие выборки с нормальным распределением. Проведение группировки данных. Построение вариационных рядов и кривых, описывающих распределение. Расчет статистических показателей. Оценка принадлежности вариант к данной генеральной совокупности. Построение вариационных кривых, частотных таблиц. Расчет статистических показателей на калькуляторе и с применением Excel.</p>	ЛК, ПР
<p>Раздел 7. Информационные</p>	<p>Тема 7.1. Анализ данных, имеющих нормальное распределение и применение</p>	ЛК, ПР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
технологии как инструмент научных исследований	параметрических методов статистики. Методы анализа и сравнения выборок с нормальным распределением. Анализ примеров с данными, имеющими разный тип распределения. Анализ типа распределения по материалам собственных исследований Расчеты коэффициентов корреляции, регрессии, выявление влияния факторов, сравнение выборок с применением критериев Фишера и Стьюдента	
Раздел 8. Представление научной информации	Тема 8.1. Выборки с ненормальным распределением. Непараметрические критерии их достоинства и недостатки. Непараметрические методы. Критерии применения и достоинства методов непараметрической статистики.	ЛК, ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, компьютерный класс № 622.	Комплект специализированной мебели; технические средства: 20 компьютеризированных рабочих мест: Моноблок Lenovo IdeaCentre 19.5" HD+Cel J1800/4Gb/500Gb/DVDRW/DOS/kb/m/черный 1600x900 (19 шт.), Моноблок Lenovo IdeaCentre 23" C560 (57331093) i3-4160T (3.1ГГц,)/4G/1Тб/DVD-SMulti/23FHD91920x1080)/NV 800M 2G/Wi-Fi/cam/White (1шт.). Обеспечен выход в интернет.
Семинарская	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, компьютерный класс № 622.	Комплект специализированной мебели; технические средства: 20 компьютеризированных

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		рабочих мест: Моноблок Lenovo IdeaCentre 19.5" HD+Cel J1800/4Gb/500Gb/DVDRW/DOS/kb/m/черный 1600x900 (19 шт.), Моноблок Lenovo IdeaCentre 23" C560 (57331093) i3-4160T (3.1ГГц,)/4G/1Тб/DVD-SMulti/23FHD91920x1080)/NV 800M 2G/Wi-Fi/cam/White (1шт.). Обеспечен выход в интернет.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, компьютерный класс № 622.	Комплект специализированной мебели; технические средства: 20 компьютеризированных рабочих мест: Моноблок Lenovo IdeaCentre 19.5" HD+Cel J1800/4Gb/500Gb/DVDRW/DOS/kb/m/черный 1600x900 (19 шт.), Моноблок Lenovo IdeaCentre 23" C560 (57331093) i3-4160T (3.1ГГц,)/4G/1Тб/DVD-SMulti/23FHD91920x1080)/NV 800M 2G/Wi-Fi/cam/White (1шт.). Обеспечен выход в интернет.
Аудитория для самостоятельной работы	Аудитория № 636 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютером с доступом в ЭИОС.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everycom Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, 1шт Обеспечен выход в интернет. Комплект презентаций. Windows XP, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*



1. Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование: лабораторные работы [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / М.Н. Геворкян [и др.]. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2018. - 119 с. : ил. - ISBN 978-5-209-08879-0 : 193.99.

[http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=464157&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=464157&idb=0)

2. Лекции и методические материалы по курсу «Компьютерные технологии в научных исследованиях» <http://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=8893>

*Дополнительная литература:*

1. Компьютерные технологии в науке и производстве [Текст/электронный ресурс] : Учебно-методический комплекс / Р.В. Дубровский. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2013. - 126 с. - ISBN 978-5-209-05007-0 : 195.56.

[http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=403270&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=403270&idb=0)

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН  
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS  
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

- Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)  
<https://new.fips.ru>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются традиционные технологии сообщающего обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу.

Требования к рефератам

1. При выполнении реферата должно быть использовано не менее 20 источников литературы.
2. Реферат должен быть хорошо отформатирован в следующем формате: шрифт 14, Times New Roman.
3. Реферат должен содержать сведения из оригинальных источников, а не составлен из ссылок и рефератов, позаимствованных из Интернета.
4. Объем реферата должен быть не менее 15 страниц и не более 25.
5. Все части реферата, составленные по литературным источникам, должны быть логически связаны и объединены единой темой.
6. Реферат должен быть хорошо структурирован, разбит на тематические разделы.
7. Презентация для защиты реферат должны быть выполнены в программе Power Point и содержать не менее 15 слайдов,

В рамках практических занятий реализуется взаимообучение слушателей курса - интерактивное обучение, в форме взаимоконтроля самостоятельной работы, совместного решение ситуационных задач, совместной разработка схем сложных процессов, обсуждения проблемных вопросов.

Самостоятельная работа студентов включает изучение основной и дополнительной литературы по данной дисциплине, подготовка выступлений на семинарах, подготовка творческих работ по вопросам иммунобиологических препаратов, их оформление в виде презентаций, а также подготовка и защита доклада по одной из предлагаемых тем.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

Ассистент ИБХТН, к.б.н. Кезимана Парфэ  
К.т.н. Дёмин Антон Михайлович

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ОУП:**

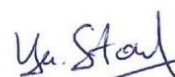
Директор ИБХТН, профессор д.х.н.



Я.М. Станишевский

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Директор ИБХТН, профессор д.х.н.



Я.М. Станишевский

**ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»  
Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)**

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

«Компьютерные технологии в научных исследованиях»  
(наименование дисциплины)

04.04.01 – «Химия»  
(код и наименование направления подготовки)

«Биохимические технологии и нанотехнологии»

Магистр  
Квалификация (степень) выпускника

**ЗАДАНИЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**  
(дисциплина «Компьютерные технологии в научных исследованиях»)

**Практическое занятие**

**РАБОТА С ТАБЛИЧНЫМ ПРОЦЕССОРОМ EXCEL**

**Указания к выполнению практических заданий**

**Цель работы:** знакомство с табличным процессором *MS Excel*, получение навыков использования программы для автоматизации элементарных вычислений, а также для решения задач из различных разделов высшей математики.

**Постановка задачи:** выполнить предлагаемые индивидуальные задания, используя программу *MS Excel*.

**Индивидуальные задания:**

Выбираются по вариантам, номер варианта (НВ) – порядковый номер в списке группы. Ключ к выбору заданий указан в Таблице 1. Задания находятся в учебном пособии [1] и в Приложении 1. Выполняются все задания.

**Оформление:**

Работа выполняется в отдельной книге *Excel*, каждое задание на новом листе.

Таблица 1

Индивидуальные задания

Тема	Номера заданий
1. Построение графиков.	
2. Линейная алгебра:	Приложение 1, задание Б, вариант НВ
3. Решение нелинейных уравнений.	Приложение 1, задание В, вариант НВ
4. Линейное программирование.	Приложение 1, задание А, вариант НВ
5. Аппроксимация и интерполяция <sup>1</sup>	

**Варианты индивидуальных заданий**

А. Решить задачу линейного программирования:

1. $f(X) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \geq 3$ $x_1 \leq 3$ $x_2 \leq 4$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$	2. $f(X) = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 \leq 6$ $x_2 \leq 7$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$	3. $f(X) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $3x_1 + 5x_2 \leq 2$ $x_1 - 5x_2 \leq 7$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$
4. $f(X) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $-2x_1 + 3x_2 \leq 3$ $2x_1 + x_2 \leq 7$	5. $f(X) = x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $3x_1 + x_2 \geq 2$ $x_1 + x_2 \leq 3$	6. $f(X) = x_1 + 7x_2 \rightarrow \max$ $x_1 - x_2 \leq 7$ $x_1 - 3x_2 \leq 3$

<sup>1</sup> Ввод данных выполнить по следующему алгоритму: **1)** предложенные значения набрать в текстовом файле (с расширением TXT) в два столбика через пробел; **2)** импортировать данные в Excel из текстового файла.

$x_j \geq 0, j = 1, 2.$	$x_2 \leq 2$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$	$x_j \geq 0, j = 1, 2.$
7. $f(X) = 2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $3x_1 + x_2 \geq 2$ $x_1 \leq 3$ $x_2 \leq 4$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$	8. $f(X) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $-3x_1 + 2x_2 \leq 1$ $x_1 - 2x_2 \leq 2$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$	9. $f(X) = 7x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \geq 2$ $x_1 \leq 3$ $x_2 \leq 4$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$

Б. Решить системы линейных уравнений  $AX=B, A^3X=B$ , где

1. $A = \begin{pmatrix} 9 & 5 & 4 & 7 \\ 4 & 6 & 8 & 7 \\ 5 & 8 & 7 & 6 \\ 5 & 6 & 8 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 \\ 6 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix}$	2. $A = \begin{pmatrix} 9 & 5 & 3 & 8 \\ 4 & 6 & 7 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & 3 \\ 4 & 8 & 3 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$	3. $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 & 5 \\ 4 & 4 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 6 & 8 \\ 3 & 7 & 3 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 8 \\ 1 \\ 7 \end{pmatrix}$
4. $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 & 2 \\ 5 & 2 & 7 & 5 \\ 4 & 2 & 1 & 7 \\ 7 & 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$	5. $A = \begin{pmatrix} 9 & 6 & 3 & 8 \\ 4 & 6 & 7 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & 3 \\ 4 & 8 & 3 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$	6. $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 7 & 4 \\ 4 & 1 & 6 & 2 \\ 8 & 3 & 6 & 7 \\ 6 & 3 & 5 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$
7. $A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 6 & 4 & 6 \\ 3 & 4 & 5 & 5 \\ 1 & 9 & 3 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}$	8. $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 & 2 \\ 5 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$	9. $A = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 2 & 7 \\ 4 & 9 & 5 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 9 \\ 1 & 5 & 6 & 9 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$

В. Решить нелинейные уравнения

1. а) $x^3 + 1,3x^2 - 4,7 = 0,$ б) $(x-1)^2 = 0,5e^x$	2. а) $x^3 + 0,18x^2 - 2,1 = 0,$ б) $1/x = 2\ln x$	3. а) $x^3 + 3,1x - 9,4 = 0,$ б) $\lg(x-2) = 1 - x^2/3$
4. а) $x^3 + 6,3x - 12 = 0,$ б) $\ln(x-1) = 4 - x$	5. а) $x^3 + 0,59x^2 - 8,1 = 0,$ б) $\operatorname{tg}(x) = x$	6. а) $x^3 + 1,6x - 7,2 = 0,$ б) $x^2 = \operatorname{ctg}(\pi/3 x)$
7. а) $x^3 + 5,8x - 23 = 0,$ б) $2 - x = \operatorname{tg} x$	8. а) $x^3 - 5x + 0,1 = 0,$ б) $x^2 - \sin 5x = 0$	9. а) $x^3 + 6,3x - 12 = 0,$ б) $\ln(x-1) = 4 - x$

**ЗАДАНИЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**  
(дисциплина «Компьютерные технологии в научных исследованиях»)

**Практическое занятие**  
**ОСНОВЫ РАБОТЫ В ПАКЕТЕ MAPLE**

**Указания к выполнению практических заданий**

**Цель работы:** знакомство с пакетом прикладных программ *MAPLE*, получение навыков использования программы для автоматизации элементарных вычислений, а также для решения задач из различных разделов высшей математики.

**Постановка задачи:** выполнить предлагаемые индивидуальные задания, используя пакет прикладных программ *MAPLE*.

**Индивидуальные задания:**

Выбираются по вариантам, номер варианта (НВ) – порядковый номер в списке группы. Ключ к выбору заданий указан в Таблице 1. Задания находятся в учебном пособии [1] и в Приложении 1. Выполняются все задания.

Таблица 1

Индивидуальные задания

Тема	Номера заданий
1. Построение графиков.	Приложение 2 (см. файл _Прил_2.doc), вариант НВ
2. Линейная алгебра:	Приложение 1, задание Б, вариант НВ
3. Решение нелинейных уравнений.	Приложение 1, задание В, вариант НВ
4. Линейное программирование.	Приложение 1, задание А, вариант НВ
5. Пределы.	[1]: Раздел I. Пределы, задания 8.НВ – 13.НВ
6. Производные - функции одной переменной	[1]: Раздел II. Дифференцирование, - задания 6.НВ – 8.НВ, 18.НВ;
7. Интегралы: - однократные  - кратные	- [1]: Раздел IV. Интегрирование, задания 2.НВ – 4.НВ; 14.НВ (для последнего постройте график); - [1]: Раздел VII. Кратные интегралы, задания 2.НВ, 6.НВ (для последнего постройте график);
8. Ряды	[1]: Раздел VI. Ряды, задания 1.НВ – 4.НВ
9. Дифференциальные уравнения	[1]: Раздел V. Дифференциальные уравнения, задания 1.НВ, 2.НВ, 4.НВ, 13.НВ

**Варианты индивидуальных заданий**

А. Решить задачу линейного программирования:

1. $f(X) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \geq 3$ $x_1 \leq 3$ $x_2 \leq 4$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$	2. $f(X) = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 \leq 6$ $x_2 \leq 7$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$	3. $f(X) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $3x_1 + 5x_2 \leq 2$ $x_1 - 5x_2 \leq 7$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$
4. $f(X) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ - $2x_1 + 3x_2 \leq 3$ $2x_1 + x_2 \leq 7$	5. $f(X) = x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $3x_1 + x_2 \geq 2$ $x_1 + x_2 \leq 3$	6. $f(X) = x_1 + 7x_2 \rightarrow \max$ $x_1 - x_2 \leq 7$ $x_1 - 3x_2 \leq 3$

$x_j \geq 0, j = 1, 2.$	$x_2 \leq 2$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$	$x_j \geq 0, j = 1, 2.$
7. $f(X) = 2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $3x_1 + x_2 \geq 2$ $x_1 \leq 3$ $x_2 \leq 4$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$	8. $f(X) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $-3x_1 + 2x_2 \leq 1$ $x_1 - 2x_2 \leq 2$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$	9. $f(X) = 7x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \geq 2$ $x_1 \leq 3$ $x_2 \leq 4$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$

Б. Решить системы линейных уравнений  $AX=B, A^3X=B$ , где

1. $A = \begin{pmatrix} 9 & 5 & 4 & 7 \\ 4 & 6 & 8 & 7 \\ 5 & 8 & 7 & 6 \\ 5 & 6 & 8 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 \\ 6 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix}$	2. $A = \begin{pmatrix} 9 & 5 & 3 & 8 \\ 4 & 6 & 7 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & 3 \\ 4 & 8 & 3 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$	3. $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 & 5 \\ 4 & 4 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 6 & 8 \\ 3 & 7 & 3 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 8 \\ 1 \\ 7 \end{pmatrix}$
4. $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 & 2 \\ 5 & 2 & 7 & 5 \\ 4 & 2 & 1 & 7 \\ 7 & 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$	5. $A = \begin{pmatrix} 9 & 6 & 3 & 8 \\ 4 & 6 & 7 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & 3 \\ 4 & 8 & 3 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$	6. $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 7 & 4 \\ 4 & 1 & 6 & 2 \\ 8 & 3 & 6 & 7 \\ 6 & 3 & 5 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$
7. $A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 6 & 4 & 6 \\ 3 & 4 & 5 & 5 \\ 1 & 9 & 3 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}$	8. $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 & 2 \\ 5 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$	9. $A = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 2 & 7 \\ 4 & 9 & 5 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 9 \\ 1 & 5 & 6 & 9 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$

В. Решить нелинейные уравнения

1. а) $x^3 + 1,3x^2 - 4,7 = 0,$ б) $(x-1)^2 = 0,5e^x$	2. а) $x^3 + 0,18x^2 - 2,1 = 0,$ б) $1/x = 2 \ln x$	3. а) $x^3 + 3,1x - 9,4 = 0,$ б) $\lg(x-2) = 1 - x^2/3$
4. а) $x^3 + 6,3x - 12 = 0,$ б) $\ln(x-1) = 4 - x$	5. а) $x^3 + 0,59x^2 - 8,1 = 0,$ б) $\operatorname{tg}(x) = x$	6. а) $x^3 + 1,6x - 7,2 = 0,$ б) $x^2 = \operatorname{ctg}(\pi/3 x)$
7. а) $x^3 + 5,8x - 23 = 0,$ б) $2 - x = \operatorname{tg} x$	8. а) $x^3 - 5x + 0,1 = 0,$ б) $x^2 - \sin 5x = 0$	9. а) $x^3 + 6,3x - 12 = 0,$ б) $\ln(x-1) = 4 - x$