

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

Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Компьютерные технологии в научных исследованиях

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Направленность программы (профиль)

«Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине, фармацевтике и
биотехнологии»

Москва, 2021

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: Формирование системы компетенций в области использования современных информационных технологий в научно-исследовательской и образовательной деятельности.

Задачи дисциплины:

- Совершенствование базового образования по информатике и статистике, формирование информационной культуры будущих преподавателей и исследователей.
- Овладение современными средствами подготовки, систематизации, анализа и представления научных данных.
- Овладение современными информационными и коммуникационными образовательными технологиями.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Компьютерные технологии в научных исследованиях» относится к вариативной части учебного плана и является обязательной дисциплиной.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Универсальные компетенции			
1	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; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		
Общепрофессиональные компетенции			
1	ОПК-5. Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов		
Профессиональные компетенции			
1	ПК-3 Способен систематизировать и реферировать данные литературы о биологических свойствах и токсичности наноматериалов, заносить эти сведения в БД и		Нанотехнологии в медицине; Промышленная токсикология; Промышленная микробиология; Оценка безопасности

	извлекать из них требуемую информацию; оценивать степень потенциальной опасности наноматериалов на основе данных научной литературы		продукции наноиндустрии; Введение в биоинформатику; Методы математического моделирования
2	ПК-5. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в междисциплинарной области		

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	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; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-7.1. 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; УК-7.2. Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных; УК-7.3. Представляет результаты своей деятельности на корпоративных информационных платформах.
2	ОПК-5. Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	ОПК-5.1. Владеет знаниями и принципами работы с базами данных и их поддержания, навыками применения конкретных типов моделей в исследованиях, программными продуктами ОПК-5.2. Способен применять методы математического моделирования в инженерных и биологических исследованиях, проводить анализ данных
2	ПК-3 Способен систематизировать и реферировать данные литературы о биологических свойствах и токсичности наноматериалов, заносить эти сведения в БД и извлекать из них требуемую информацию; оценивать степень потенциальной опасности наноматериалов на основе данных научной литературы	ПК-3.1. Способен систематизировать и реферировать данные литературы, работать с базами данных и специальной научной литературой в области нанотехнологий и нанотоксикологии.
3	ПК-5. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в междисциплинарной области	ПК-5.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов.

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- теоретические основы использования информационных технологий (ИТ) в науке, методы получения, обработки, хранения и представления научной информации с использованием информационных технологий, основные возможности использования информационных технологий в научных исследованиях
- основные этапы научного медико-биологического исследования
- теоретико-методологические, методические и организационные аспекты осуществления научно-исследовательской деятельности в области нанотехнологии, медицины,
- способы представления своей научно-образовательной деятельности;
- теоретические основы использования информационных технологий (ИТ).

Уметь:

- разрабатывать научно-методологический аппарат и программу научного исследования;
- фиксировать и систематизировать полученные данные;
- применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных; сформулировать научные выводы, формулировать научные положения, излагать полученные данные в печатных научных изданиях, излагать полученные данные в устных и on-line выступлениях, представлять в мультимедийных презентациях;
- оценивать, отбирать учебный материал с позиций его обучающей ценности, организовать процесс обучения с использованием современных педагогических и информационных технологий, проектировать образовательные программы, разрабатывать новые дисциплины, а также формы и методы контроля и различные виды контрольно-измерительных материалов, в том числе на основе информационных технологий; реализовывать воспитательные цели через преподаваемый предмет;

Владеть:

- навыками информационного поиска;
- методами статистической обработки экспериментальных данных с использованием современных ИТ, способами оформления и представления научных материалов в современных прикладных программах;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	1 курс			
		Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)					

Самостоятельная работа (всего)	72	72			
Итоговая аттестация	Диф.зачет				
Общая трудоемкость, час	108	108			
зач. ед.	3	3			

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Информационные технологии как инструмент научных исследований	Компьютерные и информационные технологии в научных исследованиях. Преимущества использования компьютерных технологий. Применение компьютерных технологий на основных этапах научного исследования.
2.	Представление научной информации	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.
3.	Информационные технологии в образовании. Базовые методы статистического анализа в среде Excel. Интернет как инструмент методической поддержки учебного процесса	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.
4.	Система компьютерной алгебры Maple в научных исследованиях	Программный пакет Maple. Возможности. Запись математических формул. Задачи, решаемые в научных исследованиях.
5.	Биометрия как наука: история, цели, методы. Информация, информационные системы, информационные технологии	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.
6.	Описание и сравнение выборок, оценка достоверности статистических показателей	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.
7.	Информационные технологии как инструмент научных исследований	Анализ данных, имеющих нормальное распределение и применение 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
8.	Представление научной информации	Выборки с ненормальным распределением. Непараметрические критерии их достоинства и недостатки. Непараметрические методы. Критерии применения и достоинства методов непараметрической статистики.

6. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость
1.	1.	Применение компьютерных технологий на основных этапах научного исследования.	2
2.	2.	Работа с программами Excel, Statistica, Power Point. Обработка и визуализация научных данных. Описание методами статистики с применением программ Excel и Statistica своих материалов исследований.	2
3.	3.	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.	3
4.	4.	Программный пакет Maple. Возможности. Запись математических формул. Задачи, решаемые в научных исследованиях.	2
5.	5.	Технология поиска информации в Интернете. Образовательные и научные ресурсы. Интернета. Работа в Интернете с целью поиска пособий по биометрии и программ статистической обработки данных.	3

6.	6.	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.	2
7.	7.	Анализ данных, имеющих нормальное распределение и применение 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	2
8.	8.	Выборки с ненормальным распределением. Непараметрические критерии их достоинства и недостатки. Непараметрические методы. Критерии применения и достоинства методов непараметрической статистики.	2

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.10, корп.2, учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 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/1Tb/DVD-SMulti/23FHD91920x1080)/NV 800M 2G/Wi-Fi/cam/White (1шт.). Обеспечен выход в интернет.

Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.10, корп.2, учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы, ауд. 636. Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everysom Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, 1шт Обеспечен выход в интернет.

8. Информационное обеспечение дисциплины

- Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic Open No Level, Лицензия № 15988873, дата выдачи 15.01.2003 г.
- Microsoft Office 2007 Russian Academic Open No Level
Лицензия № 43178981, дата выдачи 12.12.2007 г.
(Windows 7, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials)

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

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

б) дополнительная литература

2. 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
3. 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

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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 реферата должны быть выполнены в программе Power Point и содержать не менее 15 слайдов,

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Примеры практических заданий:

1. В Excel: записать математическую формулу, построить график функции, решить систему линейных уравнений, найти интерполяционный полином, найти уравнение регрессии.
2. В Maple: записать математическую формулу, построить график функции, вычислить предел, интеграл, производную.

Примерные контрольные вопросы

1. Компьютерные и информационные технологии в научных исследованиях. Преимущества использования компьютерных технологий.
2. Применение компьютерных технологий на основных этапах научного исследования.
3. Организация ЭВМ: архитектура и обобщенная логическая структура.
4. Программное обеспечение ЭВМ. Классификация. Примеры.
5. Понятие алгоритма. Способы записи алгоритмов. Базовые алгоритмические конструкции.
6. Этапы подготовки и решения задач средствами ЭВМ.

7. Табличный процессор MS Excel. Возможности. Запись математических формул. Задачи, решаемые в научных исследованиях.
8. Решение систем линейных алгебраических уравнений в MS Excel.
9. Решение нелинейных уравнений в MS Excel.
10. Использование надстройки Поиск решения в MS Excel для решения прикладных задач.
11. Аппроксимация и интерполяция. Приближение функций средствами MS Excel.
12. Программный пакет Maple. Возможности. Запись математических формул. Задачи, решаемые в научных исследованиях.

Бально-рейтинговая оценка знаний

Общие положения БРС

1. Бально-рейтинговая система (БРС) – это система оценки качества освоения основных образовательных программ студентами университета, включающая многобальную систему оценок и методику составления рейтинговых списков студентов.
2. Целью БРС Университета является комплексная оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ высшего профессионального образования.
3. БРС позволяет:
 - повысить мотивацию обучающихся к учебной работе путем более высокой дифференциации оценки освоения ими основных образовательных программ;
 - повысить уровень организации образовательного процесса в Университете;
 - обеспечить объективность оценки уровня знаний и умений обучающихся и компетенций выпускников;
 - решать вопросы о назначении на государственную академическую стипендию, прочие виды стипендиальной поддержки, о переводе с договорной (платной) формы обучения на бюджетную, о рекомендации к продолжению обучения в магистратуре, аспирантуре;
 - Развивать самостоятельность и ответственность обучающихся, умение управлять своей учебной работой и прогнозировать ее результаты;
 - Предоставлять работодателям расширенную информацию о выпускнике для содействия его трудоустройству.
4. БРС РУДН является единой для всех учебных подразделений Университета, реализующих основные образовательные программы высшего профессионального образования всех уровней.
5. Система оценок основана на шкале 100 баллов и является накопительной. Баллы за освоение учебных дисциплин, практик и других образовательных элементов программы накапливаются обучающимися в процессе учебных занятий, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в течение семестра. Максимальная оценка за дисциплину, изучаемую в течение одного семестра, составляет 100 баллов, вне зависимости от ее объема.
6. При оценивании уровня освоения дисциплины (практики и др.), оценке подлежат знания, умения и навыки студента, для которых в программе учебной дисциплины (практики и др.) должен быть указан минимальный уровень их освоения в описательной форме.

Правила применения БРС

1. Программы всех учебных дисциплин, практик и прочих независимо оцениваемых элементов образовательной программы должны содержать описание количественных оценок с указанием соответствия баллов достигнутому уровню знаний, умений, навыков студента, по каждому изучаемому разделу (теме) и для каждого установленного программой учебной дисциплины, вида и формы текущего контроля,

- а также аттестационных испытаний, проводимых при промежуточной аттестации (при необходимости). См. Сводную таблицу БРС по дисциплине.
2. При определении результатов освоения учебной дисциплины в соответствии с бально-рейтинговой системой должна обеспечиваться количественная оценка знаний, навыков и умений студентов. Результаты контроля успеваемости студентов заносятся в Журнал успеваемости по дисциплине.
 3. Правила БРС по дисциплине и сводная оценочная таблица дисциплины доводится до сведения студентов на одном из первых занятий.
 4. Журнал успеваемости по дисциплине оформляется преподавателем самостоятельно в соответствии с рекомендуемым образцом.
 5. Журнал хранится у преподавателя в течение одного года после завершения дисциплины по учебному плану.
 6. Электронная копия Журнала успеваемости по дисциплине размещается на личной странице преподавателя на учебном портале РУДН в течение первых двух недель семестра и обновляется не реже одного раза в месяц.
 7. Результаты освоения дисциплины студентами вносятся в журнал не позднее двух недель с момента проведения учебного занятия или мероприятия текущего контроля. Обязательным является подведение итогов по дисциплине и размещение результатов на Учебном портале после первой и второй промежуточной аттестации, а также после завершения сессии и подведения того промежуточной аттестации.
 8. Раздел или тема учебной дисциплины считается освоенными, если студент набрал более 50% от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
 9. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.
 10. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости (контрольные работы, тесты, коллоквиумы и пр.) или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл.
 11. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий, или повторного прохождения мероприятий текущего контроля, полученные им баллы засчитываются в контрольные темы. При этом итоговая сумма баллов не может превышать максимальное количество баллов, установленное по данным темам.
 12. При проведении итогов семестровой промежуточной аттестации накопленные студентом баллы (по итогам семестра и за аттестационные испытания) переводятся традиционную оценку по четырехбальной шкале (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо и отлично) и в оценку ECTS (A,B,C,D, E,FX, X). Оценка «неудовлетворительно» в зачетную книжку не проставляется. Таблица соответствия баллов и оценок приведена ниже.
 13. При изучении учебной дисциплины в нескольких семестрах в приложении к диплому выставляется итоговая оценка по дисциплине. Итоговая оценка определяется исходя из количества баллов, полученного по дисциплине в каждом семестре, а также ее объема в данных семестрах. Итоговая оценка по дисциплине вычисляется с использованием установленной формулы.
 14. В целях построения списка студентов, ранжированных в соответствии с качеством освоения ими образовательных программ (рейтинговых списков) используется средний балл за семестр и накопленный балл за период обучения.

Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Оценки ECTS
95-100	5	A
86-94		B
69-85	4	C
61-68	3	D
51-60		E
31-50	2	FX
0-30		F
51-100	зачет	Passed

Разработчик:

Ассистент Кезимана П.

**Руководитель программы/
Директор ИБХТН**



Я.М. Станишевский

**Институт биохимической технологии и нанотехнологии
Российского Университета Дружбы Народов**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Компьютерные технологии в научных исследованиях»
(наименование дисциплины)

28.04.01 «Нанотехнология и микросистемная техника»
(код и наименование направления подготовки)

**«Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине, фармацевтике и
биотехнологии»**
(наименование профиля подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускник

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

Практическое занятие

РАБОТА С ТАБЛИЧНЫМ ПРОЦЕССОРОМ EXCEL

Содержание

Указания к выполнению практических заданий.....	1
Приложение 1. Варианты индивидуальных заданий.....	3
Литература	5

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 ¹	

¹ 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.

Варианты индивидуальных заданий

А. Решить задачу линейного программирования:

<p>1. $f(X) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \geq 3$ $x_1 \leq 3$ $x_2 \leq 4$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>	<p>2. $f(X) = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 \leq 6$ $x_2 \leq 7$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>	<p>3. $f(X) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $3x_1 + 5x_2 \leq 2$ $x_1 - 5x_2 \leq 7$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>
<p>4. $f(X) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $-2x_1 + 3x_2 \leq 3$ $2x_1 + x_2 \leq 7$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>	<p>5. $f(X) = x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $3x_1 + x_2 \geq 2$ $x_1 + x_2 \leq 3$ $x_2 \leq 2$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>	<p>6. $f(X) = x_1 + 7x_2 \rightarrow \max$ $x_1 - x_2 \leq 7$ $x_1 - 3x_2 \leq 3$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>
<p>7. $f(X) = 2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $3x_1 + x_2 \geq 2$ $x_1 \leq 3$ $x_2 \leq 4$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>	<p>8. $f(X) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $-3x_1 + 2x_2 \leq 1$ $x_1 - 2x_2 \leq 2$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>	<p>9. $f(X) = 7x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \geq 2$ $x_1 \leq 3$ $x_2 \leq 4$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>

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

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

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) $\ln(x-1)=4-x$

Литература

1. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике / Л.А. Кузнецов. – М.: Высшая школа, 1983. – 257 с.

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

Практическое занятие

ОСНОВЫ РАБОТЫ В ПАКЕТЕ *MAPLE*

Содержание

Указания к выполнению практических заданий.....	1
Приложение 1. Варианты индивидуальных заданий.....	3
Литература	5

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

Приложение 1

Варианты индивидуальных заданий

А. Решить задачу линейного программирования:

<p>1. $f(X) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \geq 3$ $x_1 \leq 3$ $x_2 \leq 4$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>	<p>2. $f(X) = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 \leq 6$ $x_2 \leq 7$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>	<p>3. $f(X) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $3x_1 + 5x_2 \leq 2$ $x_1 - 5x_2 \leq 7$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>
<p>4. $f(X) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $-2x_1 + 3x_2 \leq 3$ $2x_1 + x_2 \leq 7$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>	<p>5. $f(X) = x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$ $3x_1 + x_2 \geq 2$ $x_1 + x_2 \leq 3$ $x_2 \leq 2$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>	<p>6. $f(X) = x_1 + 7x_2 \rightarrow \max$ $x_1 - x_2 \leq 7$ $x_1 - 3x_2 \leq 3$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>
<p>7. $f(X) = 2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $3x_1 + x_2 \geq 2$ $x_1 \leq 3$ $x_2 \leq 4$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>	<p>8. $f(X) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $-3x_1 + 2x_2 \leq 1$ $x_1 - 2x_2 \leq 2$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>	<p>9. $f(X) = 7x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 \geq 2$ $x_1 \leq 3$ $x_2 \leq 4$ $x_j \geq 0, j = 1, 2.$</p>

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

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

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

В. Решить нелинейные уравнения

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

Разработал к.т.н. А.М. Демин