

**Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования Московской области
«Международный университет природы, общества и человека «Дубна»
(Университет «Дубна»)
Факультет естественных и инженерных наук**

Кафедра Ядерной физики

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И
ОБРАЗОВАНИИ»**

Для направления **010700 «Физика»**

Магистерская программа «Физика ядра и элементарных частиц»

УМК разработан к.ф.-м.н., доцентом А. С. Деникиным _____

Протокол заседания кафедры «Ядерная физика»

№ _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ /Ю.Ц. Оганесян/

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета _____ /Деникин А.С. /
(подпись)

«_____» _____ 201__ г.

Проректор по учебной работе _____ /Моржухина С.В. /
(подпись)

«_____» _____ 201__ г.

Содержание

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ (КАЛЕНДАРНЫЙ) ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ	5
ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	7
1. Аннотация	9
<i>Место курса в профессиональной подготовке магистров</i>	9
<i>Формы работы студентов</i>	9
<i>Самостоятельная работа студентов</i>	9
<i>Виды текущего контроля</i>	9
<i>Форма итогового контроля</i>	9
2. Цель и задачи дисциплины	9
3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины	10
4. Объём дисциплины и виды учебной работы :	10
5. Разделы (темы) дисциплины, содержание и виды занятий	10
<i>Содержание разделов дисциплины</i> :.....	11
<i>Практические занятия (семинары)</i>	12
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
<i>Основная литература</i> :	13
<i>Дополнительная литература</i> :	13
<i>Справочные ресурсы и материалы в Интернет</i> :	13
7. Технические и электронные средства обучения	14
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	14
9. Формы контроля	14
<i>Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы</i> :	14
<i>Темы расчетно-графических работ для получения зачета</i> :	15
10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	20
<i>Методические рекомендации для преподавателей</i>	20
<i>Методические рекомендации для студентов</i>	20
<i>Материалы, используемые при контроле знаний студентов</i>	21
ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ :	22
1. <i>Решение задачи в среде Maple</i>	22
2. <i>Визуализация расчетных данных в пакете Origin Pro</i>	23
3. <i>Создание иллюстрации в пакете Corel Draw</i>	24
4. <i>Подготовка отчета в LaTeX</i>	24

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Целью курса «Компьютерные технологии в науке и образовании» является освоение магистрантами по направлению «Физика» принципов работы с компьютерными пакетами символьных математических вычислений, графическими редакторами обработки и визуализации данных, работе с текстовыми процессорами, а также применения веб-технологий в научно-исследовательской работе, поскольку в настоящее время детальное исследование любых физических процессов невозможно без привлечения вычислительной техники. В этой связи важно научить студента эффективно использовать существующие программные продукты и решения.

При разработке программы особое внимание уделялось тому, чтобы ее содержание было ориентировано на использование современных технологий в области компьютерной обработки и отображения данных, возникающих в научно-исследовательской работе.

В ходе данного курса студент должен получить представление о работе со следующими компьютерными пакетами: Maple, Origin, Corel Draw, LaTeX. Получить навыки веб-программирования с использованием языков HTML, JavaScript, PHP. Получить навыки поиска необходимой справочной и научно-технической информации в сети Интернет. Курс «Информационные технологии ...» является необходимым для эффективной работы студентов над задачами, возникающими перед ними в ходе выполнения зачетных заданий, курсовых и дипломных работ.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ (КАЛЕНДАРНЫЙ) ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
ГОУ ВПО Московской области «Международный университет ПРИРОДЫ, ОБЩЕСТВА И ЧЕЛОВЕКА «ДУБНА»
Календарный план (РАБОЧАЯ ПРОГРАММА)
 Курс 6 семестр 11 2010/2011 учебного года

Виды и содержание учебных занятий												Самостоятельная работа студентов		
Номер и дата недели	Лекции (....1.... час в неделю)*				Практические занятия (1 час в неделю)	Лабораторные работы (час. в неделю)		Вид задания	Содержание	часы	форма контроля			
	В аудитории		Самостоятельное изучение			№	название							
Дата лекции	час	Содержание	Исп. ТСО	Содержание и раздел учебника (глава, параграф)	Форма контроля									
1 нед	02.09	1	Пакет символьных вычислений Maple. Символьные преобразования. Дифференцирование и интегрирование. Пределы функций. Решение уравнений и систем уравнений. Векторы и матрицы.	[1] глава 1, 2, 3. Самостоятельное изучение операторов и команд языка Maple с использованием материалов лекций, доступных Интернет ресурсов.	р			Практическое использование пакета Maple. Решение практических заданий.			Работа с индивидуальным практическим заданием	2	AP	
2 нед	09.09	1	Пакет символьных вычислений Maple. Символьное и численное решение дифференциальных уравнений. Графические утилиты Maple. Использование встроенной справочной системы Maple.	[1] глава 5,6. Самостоятельное изучение операторов и команд языка Maple с использованием материалов лекций и доступных Интернет ресурсов.	р			Практическое использование пакета Maple. Решение практических заданий.			Работа с индивидуальным практическим заданием	2	AP	
3 нед	16.09	1	Origin Pro – пакет обработки и визуализации экспериментальных данных. Построение графиков функций одной переменной. Построение графиков функции двух переменных.	[1] глава 7, 9. Самостоятельное изучение операторов и команд языка Maple с использованием материалов лекций и доступных Интернет ресурсов.	р			Практическое использование пакета Origin Pro. Отображение данных.			Работа с индивидуальным практическим заданием	2	AP	
4 нед	23.09	1	Origin Pro: Анализ табличных данных (численное интерполирование, дифференцирование, интегрирование, Фурье преобразование и пр.). Язык программирования Origin C и среда разработки Code Builder.	Материалы лекций	р			Практическое использование пакета Origin Pro. Отображение многомерных данных. Нелинейное интерполирование.			Работа с индивидуальным практическим заданием	2	AP	
5 нед	30.09	1	Corel Draw – пакет работы с векторной графикой. Инструментарий Corel Draw. Инструменты создания графических примитивов. Управление свойствами примитивов.	[2] глава 4. Материалы лекций	р			Практическое использование пакета Corel Draw. Разработка и создание иллюстраций.			Работа с индивидуальным практическим заданием	2	AP	
6 нед	07.10	1	Corel Draw: Работа с цветовой палитрой. Работа с утилитами Corel Draw. Применение встроенных эффектов. Экспорт и импорт объектов. Связь Corel Draw с другими приложениями.	[2] глава 5. Материалы лекций	р			Практическое использование пакета Corel Draw. Разработка и создание иллюстраций.			Работа с индивидуальным практическим заданием	2	AP	
7 нед	14.10	1	LaTEX – текстовый процессор для подготовки научных публикаций. Основные понятия и структура документа LaTEX. Набор формул в LaTEX.	Материалы лекций	р			Практическая работа с текстовым редактором LaTeX. Основные элементы научной статьи.			Работа с индивидуальным практическим заданием	2	AP	
8 нед	21.10	1	LaTEX: Работа с плавающими объектами (иллюстрации, таблицы). Классы и пакеты LaTEX.	Материалы лекций	р			Практическая работа с текстовым редактором LaTeX. Основные элементы научной статьи.			Работа с индивидуальным практическим заданием	2	AP	

9 нед	28.10						Решение задачи о движении частицы в поле центральных сил с помощью пакета Maple. Представление результатов в графической форме с помощью пакета OriginPro.			Работа с индивидуальным практическим заданием	2	AP	
10 нед	04.11						Создание иллюстраций для задачи о движении в поле центральных сил с помощью пакета Corel Draw. Написание отчета в среде LaTeX.			Работа с индивидуальным практическим заданием	2	AP	
11 нед	11.11						Решение уравнения теплопроводности с помощью пакета Maple. Представление результатов в графической форме с помощью пакета OriginPro.			Работа с индивидуальным практическим заданием	2	AP	
12 нед	18.11						Создание иллюстраций для задачи о распространении тепла с помощью пакета Corel Draw. Написание отчета в среде LaTeX.			Работа с индивидуальным практическим заданием	2	AP	
13 нед	25.11						Решение задачи о движении физического маятника с помощью пакета Maple. Представление результатов в графической форме с помощью пакета OriginPro. Создание иллюстраций с помощью пакета Corel Draw. Написание отчета в среде LaTeX.			Работа с индивидуальным практическим заданием	2	AP	
14 нед	02.12	1	Язык веб-программирования JavaScript. Общие сведения. Интеграция в HTML коде. Типы переменных и их свойства. Выражения, базовые операторы. Функции языка.		Материалы лекций	р	Изучение языка JavaScript на примере создания веб-калькулятора.			Работа с индивидуальным зачетным заданием	2	AP	
15 нед	09.12	1	Внутренние и внешние объекты JavaScript. Обработчик событий. Окна, создание окон. Свойства объекта Window.		Материалы лекций	р	Изучение языка JavaScript на примере создания веб-калькулятора.			Работа с индивидуальным зачетным заданием	2	AP	
16 нед	16.12	1	Поиск научно-технической информации в сети Интернет. Архивы научных статей, справочные материалы, базы экспериментальных данных, банки компьютерных программ.		Материалы лекций	р	Практическое занятие по поиску справочной и научно-технической информации в сети Интернет			Практическое изучение поиска данных в сети Интернет по индивидуальному заданию.	2	AP	
										А. Л	Всего		
										Р, Т, П	Всего		

- Числитель - аудиторные занятия, знаменатель - самостоятельное изучение
- Учебная литература (обязательная)

№	Название, автор, год издания	Примечания
1	Говорухин В.Н. Введение в Maple. Математический пакет для всех. М.: Мир, 2001. - 208с. ISBN 5-03-003255-X.	А - задание к практическим занятиям Л - задание к лабораторным занятиям К - контрольные задания Т - типовой расчет П - курсовой проект
2	Гурский Ю.А. Компьютерная графика: Photoshop CS3, CoreDRAW X3, Illustrator CS3. Трюки и эффекты. СПб.: Питер, 2008. - 992с. ISBN 978-5-91180-528-9.	
3	Васильев А.Н. Mathematica: Практический курс с примерами решения прикладных задач - Киев; СПб.: Век+: КОРОНА-Век, 2008. - 448с. ISBN 978-5-903383-44-3.	
4	Васильков Ю.В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2002. 256 с. ISBN 5-279-02098-2.	

Дата

Лектор А.С. Деникин

Утверждаю:

практ. занятия А.С. Деникин

Зав.кафедрой

(Ю.Ц. Оганесян)

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московской области «Международный университет природы, общества и человека «Дубна»
(университет «Дубна»)
Факультет естественных и инженерных наук
Кафедра «Ядерная физика»**

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной работе
_____ С.В. Моржухина
«_____» _____ 20 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И
ОБРАЗОВАНИИ»

по направлению **010700.68 Физика**

Магистерская программа «Физика ядра и элементарных частиц»

Форма обучения: очная

Уровень подготовки: _____ *магистр* _____

Курс (семестр): 6 курс, 11 семестр

г. Дубна, 2011 г.

Автор программы:
Деникин А.С.,
кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры «Ядерная физика» _____

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и учебным планом по направлению подготовки 010700.68 Физика

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Ядерная физика»

Протокол заседания № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ / Оганесян Ю.Ц. /

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета естественных и инженерных наук _____ / Деникин А.С. /

« ____ » _____ 20 ____ г.

Рецензент:

(Фамилия, имя, отчество)

(ученая степень, звание)

(должность, кафедра или иное подразделение, организация)

Руководитель библиотечной системы _____ / Черепанова В.Г. /
(подпись) (ФИО)

Выписка из образовательного стандарта:

ДНМ.05	Компьютерные технологии в науке и образовании Новые информационные технологии в учебном процессе: структура аудио- и видео- средств и методика их применения. Структура и архитектура ПЭВМ, практические навыки работы с компьютером. Принципы построения автоматизированных обучающих и контролирующих систем. Применение пакетов прикладных программ в учебном процессе по (предмету). Текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, базы данных. Информационные и телекоммуникационные сети.
--------	---

1. Аннотация

Тип курса – ДНМ (дисциплины направления, федеральный компонент)

Год обучения – 6

Семестр – 11

Место курса в профессиональной подготовке магистров

Курс опирается на знания магистрантов, приобретенные ранее при изучении курсов «Технология программирования», «Вычислительная физика», «Компьютерное моделирование физических процессов», а также всех разделов курса Общей физики и ряда специальных дисциплин. Курс обеспечивает студентов практическими навыками в области современных методов обработки, анализа и представления физических данных.

Формы работы студентов

Форма работы студентов в ходе изучения дисциплины предусмотрена в виде семинарских занятий и выполнение домашних индивидуальных заданий

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме 34 часов, выполняется в ходе семестра в форме расчетно-графической работы по индивидуальному заданию.

Виды текущего контроля

Проверка домашних заданий, защита результатов выполнения расчетно-графической работы.

Форма итогового контроля

Зачет по теоретической части и по практическим работам.

2. Цель и задачи дисциплины

Целью курса «**Компьютерные технологии в науке и образовании**» является освоение магистрантами по направлению «Физика» принципов работы с компьютерными пакетами символьных математических вычислений, графическими редакторами обработки и визуализации данных, работе с текстовыми процессорами, а также применения веб-технологий в научно-исследовательской работе.

В ходе данного курса решаются задачи: обучить студентов эффективному использованию существующих информационных и компьютерных технологий, направленных на решение научно-исследовательских задач в области физики и математики; изложить основные подходы к выбору наиболее эффективных способов обработки и визуализации физических данных.

Сформировать у студентов систему знаний и навыков, необходимых для эффективного использования информационных и компьютерных технологий в научной деятельности, в частности, при обработке экспериментальных данных, их описании в рамках теоретических моделей, отображении данных, создании схем, графиков и иллюстраций, написании отчетов и публикаций.

В ходе данного курса студент должен получить опыт работы со следующими компьютерными пакетами: Maple, Origin, Corel Draw, LaTeX. Получить навыки веб-программирования с использованием языков HTML, JavaScript, PHP.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

В ходе изучения дисциплины студенты получают:

- знания об основах работы с компьютерными пакетами символьных математических вычислений (на примере пакета Maple); базовые знания о способах отображения и анализа экспериментальных данных (пакет Origin Pro), о способах построения схем, графиков и иллюстраций (пакет Corel Draw), о процессе подготовки научных отчетов и публикаций (пакет LaTeX); базовые знания о способах поиска научно-технической информации в сети Интернет (учебные и справочные сайты, базы экспериментальных данных, экспертные системы); основы веб-программирования.
- умение применять полученные знания для решения физических задач с помощью компьютерных пакетов символьных вычислений; умение подготовить научный отчет или публикацию с использованием графиков, таблиц, схем и иллюстраций; умение эффективно работать в сети Интернет.
- навыки использования изученных компьютерных пакетов для решения практических задач; навыки эффективного использования их документации; навыки поиска необходимой информации и размещение данных в сети Интернет.

Обеспечиваемые компетенции:

В результате освоения материала курса магистр должен компетентно ориентироваться в методах решения математических задач (в частности, задач моделирования физических процессов) с помощью пакетов символьных вычислений, способах визуализации и обработки как расчетных, так и экспериментальных данных. Магистрант должен быть компетентен в вопросе написания полноценного научного отчета (в частности, дипломной работы) или научной статьи, содержащей графики, схемы, таблицы и иллюстрации. Магистрант должен быть компетентен в вопросах поиска справочной научно-технической информации в сети Интернет.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы:

Вид занятий	Всего часов	Семестр
		11
Общая трудоемкость	172	172
Аудиторные занятия:		
Лекции	11	11
Практические занятия (ПЗ)	11	11
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа:	150	150
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы	150	150
Реферат		
Итого	172	172
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет

5. Разделы (темы) дисциплины, содержание и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лек-ции	ПЗ	ЛР	Сам. работа
1	Новые информационные технологии в учебном процессе: структура аудио- и видео- средств и методика их применения	2	2		25
2	Структура и архитектура ПЭВМ, практические навыки работы с компьютером.	2	2		25
3	Принципы построения автоматизированных обучающих и контролирующих систем.	2	2		25
4	Применение пакетов прикладных программ в учебном процессе по (предмету).	1	1		25
5	Текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, базы данных.	1	1		25
6	Информационные и телекоммуникационные сети.	3	3		25
	Итого	11	11		150

Содержание разделов дисциплины:

1 Новые информационные технологии в учебном процессе: структура аудио- и видео- средств и методика их применения

- 1.1 Символьные преобразования
- 1.2 Дифференцирование и интегрирование. Пределы функций.
- 1.3 Решение уравнений и систем уравнений.
- 1.4 Векторы и матрицы.
- 1.5 Символьное и численное решение дифференциальных уравнений
- 1.6 Графические утилиты Maple
- 1.7 Использование встроенной справочной системы Maple

2. Структура и архитектура ПЭВМ, практические навыки работы с компьютером.

- 2.1 Построение графиков функций одной переменной.
- 2.2 Построение графиков функции двух переменных.
- 2.3 Анализ табличных данных (численное интерполирование, дифференцирование, интегрирование, Фурье преобразование и пр.)
- 2.4 Язык программирования Origin C и среда разработки Code Builder.

3. Принципы построения автоматизированных обучающих и контролирующих систем.

- 3.1 Инструментарий Corel Draw.
- 3.2 Инструменты создания графических примитивов. Управления свойствами примитивов.
- 3.3 Работа с цветовой палитрой.
- 3.4 Работа с утилитами Corel Draw.
- 3.5 Применение встроенных эффектов.
- 3.6 Экспорт и импорт объектов. Связь Corel Draw с другими приложениями.

4. Применение пакетов прикладных программ в учебном процессе по (предмету).

- 4.1 Основные понятия и структура документа LaTeX. Редактор WinEdit.
- 4.2 Исходный файл. Спецсимволы. Команды и их задание в тексте. Структура исходного текста.
- 4.3 Набор формул и специальных символов, основные принципы.
- 4.4. Набор таблиц и матриц. Рубрикация документа. Создание оглавления. Оформление списка литературы.
- 4.5 Работа с плавающими объектами (иллюстрации, таблицы)
- 4.6 Классы и пакеты LaTeX. Шрифты.

5. Текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, базы данных.

- 5.1 Общие сведения. Интеграция в HTML коде.
- 5.2 Типы переменных и их свойства.
- 5.3 Выражения, базовые операторы. Функции языка.
- 5.4 Внутренние и внешние объекты JavaScript. Обработчик событий.
- 5.5 Окна, создание окон. Свойства объекта Window.

6. Информационные и телекоммуникационные сети.

- 6.1 Поисковые ресурсы сети Интернет.
- 6.2 Открытые базы данных, архивы научных публикаций.
- 6.3 Банки компьютерных программ.
- 6.4 Поиск справочной научно-технической информации.
- 6.5 База знаний по низко-энергетической ядерной физике NRV.

Практические занятия (семинары)

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)
1	Раздел 1: Maple – пакет символьных математических вычислений	Практическое использование пакета Maple.
2	Раздел 2: Origin Pro – пакет обработки и визуализации экспериментальных данных	Практическое использование пакета Origin Pro. Отображение данных.
3	Раздел 2: Origin Pro – пакет обработки и визуализации экспериментальных данных	Практическое использование пакета Origin Pro. Отображение многомерных данных. Нелинейное интерполирование.
4	Раздел 3: Corel Draw – пакет работы с векторной графикой	Практическое использование пакета Corel Draw. Разработка и создание иллюстраций.
5	Раздел 4: LaTeX – текстовый процессор для подготовки научных публикаций	Практическая работа с текстовым редактором LaTeX. Основные элементы научной статьи.
6	Раздел 1 и 2	Решение задачи о движении частицы в поле центральных сил с помощью пакета Maple. Представление результатов в графической форме с помощью пакета OriginPro.
7	Раздел 3 и 4	Создание иллюстраций для задачи о движении в поле центральных сил с помощью пакета Corel Draw. Написание отчета в среде LaTeX.
8	Раздел 1 и 2	Решение уравнения теплопроводности с помощью пакета Maple. Представление результатов в графической форме с помощью пакета OriginPro.
9	Раздел 3 и 4	Создание иллюстраций для задачи о распространении тепла с помощью пакета Corel Draw. Написание отчета в среде LaTeX.
10	Раздел 1,2,3 и 4	Решение задачи о движении физического маятника с помощью пакета Maple. Представление результатов в графической форме с помощью пакета OriginPro. Создание иллюстраций с помощью пакета Corel Draw. Написание отчета в среде LaTeX.
11	Раздел 5: Язык веб-программирования JavaScript	Изучение языка JavaScript на примере создания веб-калькулятора. Поиск справочной научно-технической информации в сети Интернет. Открытые базы данных, банки компьютерных программ, архивы научных публикаций. Лицензионные базы данных и программного обеспечения.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Тарасевич Ю.Ю. Использование пакетов Maple, Mathcad и LateX2e при решении математических задач и подготовке математических и естественнонаучных текстов. Информационные технологии в математике. ЛИБРОКОМ 2012 ISBN 978-5397-02376-4
2. Говорухин В.Н. Введение в Maple. Математический пакет для всех. М.: Мир, 1997. - 208с. ISBN 5-03-003255-X.
3. Гурский Ю.А. Компьютерная графика: Photoshop CS3, CoreDRAW X3, Illustrator CS3. Трюки и эффекты. СПб.: Питер, 2008. - 992с. ISBN 978-5-91180-528-9.
4. Васильков Ю.В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2002. 256 с. ISBN 5-279-02098-2.
5. Васильев А.Н. Mathematica: Практический курс с примерами решения прикладных задач - Киев; СПб.: Век+: КОРОНА-Век, 2008. - 448с. ISBN 978-5-903383-44-3.

Дополнительная литература:

6. Матросов А.В. Maple 6. Решение задач высшей математики и механики: Практическое руководство - СПб.: БХВ-Петербург, 2001. - 528с. ISBN 5-94157-021-X.
7. Эдвардс Ч.Г. Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB. Пер.с англ. и ред. Я.К.Шмидского. - 3-е изд. - М.: Вильямс, 2008. - 1104с. ISBN 978-5-8459-1166-7.
8. Тарасевич Ю. Ю. Информационные технологии в математике: Учебное пособие для студентов вузов. 2-е изд. М.: Издательство ЛКИ, 2008. 136с. ISBN 978-5-382-00536-2.
9. Миронов Д.Ф. CorelDRAW 11. Питер, 2003. - 448с. ISBN 5-94723-485-8.
10. Гурский Ю.А. Компьютерная графика: Photoshop CS2, CorelDRAW X3, Illustrator CS2. Трюки и эффекты. СПб.: Питер, 2006. - 992с. ISBN 5-469-01468-1.
11. Мельниченко В.В. Компьютерная графика и не только: Руководство пользователя. Киев: Век+; НТИ; СПб.: КОРОНА принт, 2005. - 560с. ISBN 966-7140-44-X.
12. Офисные информационные технологии: Учебное пособие. Под ред. Г.Л.Мазного, А.В.Мурадяна; Международный университет природы, общества и человека "Дубна". Кафедра системного анализа и управления. - Дубна: Международный университет природы, общества и человека "Дубна", 1999. - 64с. ISBN 5-89847-001-6.
13. Заботин Ю.Д. Самоучитель работы на персональном компьютере: Настольная книга пользователя. 3-е изд., перераб. и доп. М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2003. - 640с. ISBN 5-7905-2229-7.
14. Залогова Л.А. Компьютерная графика: Практикум. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. - 320с. ISBN 5-93208-169-4.
15. Рашевская М.А. CorelDraw: Практическое руководство. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. - 352с. ISBN 5-86404-180-7.

Библиотечно-информационные ресурсы:

1. Компьютерная графика: Photoshop CS3, CoreDRAW X3, Illustrator CS3. Трюки и эффекты :[Электронный ресурс]: 60 видеоуроков, описывающих наиболее интересные трюки и эффекты. - СПб.: Питер, 2008. - 1 DVD. - (Трюки и эффекты).

Справочные ресурсы и материалы в Интернет:

1. <http://ems.calumet.purdue.edu/mcss/kraftl/mfmm/>
2. <http://selyodkin.ru/archive/10.html>
2. <http://corel.demiart.ru/book12/>
3. <http://www.citforum.ru/>
4. <http://ru.php.net/manual/phpfi2.php>
5. <http://htmlbook.ru/html/>
6. <http://nrv.jinr.ru/denikin/links.html>
7. Патентная база USPTO <http://patft.uspto.gov/>

7. Технические и электронные средства обучения

В ходе изучения курса предусмотрено использование компьютера для выполнения расчетов, обработки, визуализации и представления данных с применением программных пакетов, например, Maple, Origin Pro, Corel Draw, LaTeX, а также работа в сети Интернет.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

(указываются специализированные лаборатории и классы, основные приборы, установки)

Практические задания выполняются в аудиториях оборудованных персональными компьютерами с доступом в Интернет, а также отдельным компьютером для преподавателя снабженным проектором.

9. Формы контроля

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы:

Пакет символьных вычислений Maple

1. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}$. Используя правило Лопиталья проверить правильность решения. Использовать функции: limit, diff.

2. Найти производную функции $y(x) = e^{5x}(5x - 1)$, и упростить полученное выражение. Использовать функции: diff, simplify.

3. Исследовать функцию $y = x/(x^2 + 2)$ методами дифференциального исчисления и построить ее график. Найти интервалы возрастания и убывания функции и точки ее экстремума (проверить достаточное условие экстремума). Найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба. Использовать функции: diff, solve, subs, plot.

4. Найти интеграл $\int x \sin 2x dx$. Результаты интегрирования проверить дифференцированием. Использовать функции: int, diff.

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^3$ и $y = \sqrt{x}$. Сделать чертеж. Использовать функции: int, plot.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' + xy = x$. Проверить правильность решения. Найти частное решение этого дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальному условию $y(0) = 2$. Проверить правильность решения. Построить график решения на промежутке $[0, 1]$. Использовать функции: diff, dsolve, simplify, plot

7. Дана система линейных уравнений. Вычислить определитель матрицы системы линейных уравнений. Найти обратную матрицу. Проверить правильность решения. Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Проверить правильность решения. Решить систему линейных уравнений с помощью команды LinearSolve пакета LinearAlgebra.

8. Локализовать (графически) и с помощью численных методов найти все корни уравнения $4 \cos x = x$. Использовать функции: fsolve, plot

Графический пакет Origin Pro:

1. Загрузка в Origin Pro табличные данные. Построение графика табулированной функции с использованием различных форм кривой (кривая, гистограмма, точки, график в полярных координатах, схемы и пр.). Отображение нескольких кривых на одном графике.

2. Изменения масштаба осей графика. Изменение типа осей (работа с элементами осей). Прорисовка вспомогательных линий (Guide lines). Подписи к осям. Подпись к графику (Legend).

3. Изменение характеристик графика (размеры листа, размеры графика, цветовые палитры и т.п.). Рисование графических примитивов на графике. Использование инструментария. Сохранение построенного шаблона и его повторное применение.

4. Построение графиков функции двух переменных. Преобразование исходного файла с данными в матрицу. Отображение топографической поверхности и 3D графика функции. Построение проекций на оси и профилей сечений двумерной функции.

5. Обработка и анализ данных с помощью встроенных библиотек. Нелинейная интерполяция функций одной переменной. Сглаживание. Интерполирование. Быстрое преобразование Фурье. Численное дифференцирование и интегрирование.
6. Встроенный компилятор языка C++. Программирование в среде разработки Code Builder.

Графический редактор Corel Draw:

1. Инструментарий Corel Draw. Панель инструментов. Меню. Единицы измерения.
2. Создание и редактирование графических примитивов.
3. Цветовая палитра Corel Draw. Окраска контуров, заливка объектов.
4. Работа с текстовыми объектами. Таблицы. Текстовые эффекты.
5. Импортирование в различные графические форматы.

Текстовый процессор LaTeX:

1. Организация и структура тестового файла в LaTeX.
2. Основные команды языка и их параметры, описывающие структуру документа (`\documentclass`, `\begin`, `\section` и др.)
3. Компиляция файлов LaTeX.
4. Существующие шаблонные пакеты.
5. Создание статьи: заголовок, список авторов, аннотация.
6. Создание статьи: разделы и подразделы статьи.
7. Создание таблиц.
8. Создание списка литературы. Ссылки на литературу в тексте.
9. Основные команды языка, реализующие математические символы. Набор формул в тексте и ссылки на них. Текстовый редактор WinEdit.
10. Включение иллюстраций в текст статьи.

Языки веб-программирования Java-Script и PHP

1. Структура HTML файла. Тэги.
2. Тэг `<script>`. Синтаксис и основные команды языка Java-Script. Функции и переменные.
3. Активные элементы html-форм (элементы типа Buttons, Text, Checkbox, Radio, Select и др.). Программирование их свойств и отклика.
4. Использование Java Script для создания веб-приложений.
5. Язык PHP. Создание динамических html документов.
6. Синтаксис и основные команды языка PHP. Функции и переменные.
7. Использование PHP для создания динамических веб-приложений.

Поиск справочной и научно-технической информации в сети Интернет:

1. Сайты с базами данных по ядерной физике, физике элементарных частиц (<http://www.nndc.bnl.gov/index.jsp>, <http://www.nndc.bnl.gov/amdc/index.html>, <http://cdfe.sinp.msu.ru/index.en.html>, <http://durpdg.dur.ac.uk/HEPDATA/REAC>, <http://t2.lanl.gov/data/ndviewer.html> и др.).
2. Сайты с компьютерными кодами моделирования динамики ядерных реакций, свойств ядер (<http://nrv.jinr.ru>, <http://www.nea.fr/html/dbdata/>, <http://www.fresco.org.uk/>, <http://www.jinr.ru/programs/>).
3. Сайты с описанием алгоритмов математического моделирования и численного решения математических задач (<http://rkb.home.cern.ch/rkb/titleA.html>, <http://www.wolfram.com/>, <http://alglib.sources.ru/>, http://www.srcs.msu.su/num_anal/, <http://algotlist.manual.ru/>, <http://www.nag.co.uk/>).
4. Сайты с электронными учебными пособиями по физике и математике (<http://nuclphys.sinp.msu.ru/>, <http://lib.mexmat.ru/catalogue.php>, <http://www.exponenta.ru/>, <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/new>).
5. Сайты со справочной и учебной литературой, архивы научных препринтов (<http://www.phys-encyclopedia.net/>, <http://eqworld.ipmnet.ru/index.htm>, <http://www.elibrary.ru/>, <http://xxx.itep.ru/>).
6. Сайты со справочной информацией по программированию (<http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>, <http://htmlbook.ru/html/>, <http://www.php.net/manual.ru/>, <http://www.citforum.ru/>).
7. Гранты, конкурсы и руководства по ведению научно-исследовательской работы (<http://www.rfbr.ru/>, <http://www.aspirantura.spb.ru/>, <http://www.rsci.ru/>).

Темы расчетно-графических работ для получения зачета:

Темы расчетных заданий с краткой формулировкой исходных условий. Каждое задание выполняется одним студентом.

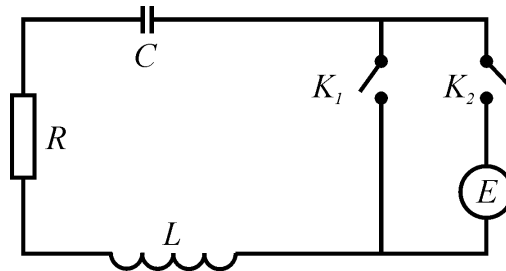
Задание 1. Электрический колебательный контур

Используя законы Кирхгофа определить изменение во времени напряжения на конденсаторе $U_C(t)$ и тока через индуктивность $I_L(t)$ в колебательном контуре, изображенном на рисунке при следующих начальных условиях:

1. $U_C(t=0) = 1B$, в момент времени $t = 0$ замыкается ключ K_1 .

2. $U_C(t=0) = 0$, $E(t) = E_0 \sin(\omega t)$, $E_0 = 1B$ и $\omega = 50 \Gamma \text{ц}$, в момент времени $t = 0$ замыкается ключ K_2 .

Параметры схемы: $R = 10 \Omega$, $L = 1 \mu \Gamma \text{н}$, $C = 1 \text{нФ}$.



Задание выполнить в среде Maple. Отчет подготовить в LaTeX с использованием пакетов Origin Pro и Corel Draw для подготовки графиков и иллюстраций.

Задание 2. Уравнение Мещерского.

Описать движение тела переменной массы под действием реактивной силы и силы тяжести, решив систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} m(t) \frac{d\mathbf{v}(t)}{dt} = \mathbf{F}_T + \mu(t)\mathbf{u}, \\ \frac{dm(t)}{dt} = \mu(t), \end{cases}$$

где \mathbf{F}_T - сила тяжести, $\mu(t)$ - скорость изменения массы тела (считать известной, определить самостоятельно), \mathbf{u} - скорость истечения газов. Построить графики зависимости $m(t)$ и изобразить траекторию движения при некоторых начальных условиях.

Задание выполнить в среде Maple. Отчет подготовить в LaTeX с использованием пакетов Origin Pro и Corel Draw для подготовки графиков и иллюстраций.

Задание 3. Уравнение теплопроводности.

Рассмотреть задачу о распространении тепла в однородном стержне длины L . Определить температуру стержня $T(x, t)$, решив уравнение в частных производных

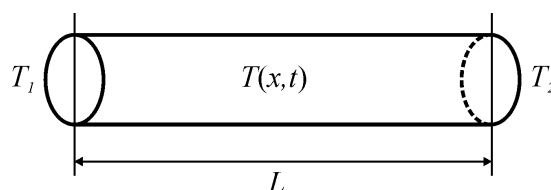
$$\frac{\partial T(x, t)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\chi(T) \frac{\partial T(x, t)}{\partial x} \right),$$

где $\chi(T)$ - коэффициент теплопроводности (функциональную зависимость задать самостоятельно). Считать известными начальные условия

$$T(x, 0) = T_0(x),$$

и граничные условия

$$T(0, t) = T_1 \text{ и } T(L, t) = T_2.$$



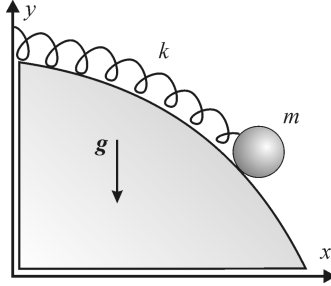
Задание выполнить в среде Maple. Отчет подготовить в LaTeX с использованием пакетов Origin Pro и Corel Draw для подготовки графиков и иллюстраций.

Задание 4. Колебания пружинного маятника.

Получить и проинтегрировать уравнения движения шарика на пружине, перемещающейся по идеальной поверхности с непостоянным наклоном под действием силы тяжести и силы натяжения пружины. Уравнение движения пружинного маятника в общем случае можно записать в виде:

$$m \frac{d^2 \mathbf{r}}{dt^2} = -k(\mathbf{r}, t) \mathbf{r} + \mathbf{F}(\mathbf{r}, t, \dot{\mathbf{r}}),$$

где k - коэффициент жесткости пружины, а \mathbf{F} - внешняя сила, действующая на маятник. Функциональную зависимость двух последних функций задать самостоятельно.



Уравнение поверхности $y = f(x)$ определить самостоятельно.

Задание выполнить в среде Maple. Отчет подготовить в LaTeX с использованием пакетов Origin Pro и Corel Draw для подготовки графиков и иллюстраций.

Задание 5. Взаимоотношения в системе «хищник-жертва».

Рассмотреть наиболее простую двухвидовую систему «хищник-жертва», основывающуюся на следующих принципах:

1. Численность популяции хищников M и жертв N зависят только от времени.
2. В отсутствие взаимодействия численность жертв растет (их никто не атакует), а хищников падает (им нечем питаться).
3. Естественная смертность жертв и естественная рождаемость хищника считаются несущественными.
4. Эффект насыщения численности обеих популяций не учитывается.
5. Скорость роста численности жертвы уменьшается пропорционально численности хищников, а темп роста хищников увеличивается пропорционально числу жертв.

Объединяя предположения 1-5, приходим к системе уравнения Лотки-Вольтера

$$\begin{aligned} \frac{dN}{dt} &= (\alpha - cM)N, \\ \frac{dM}{dt} &= (-\beta + dN)M, \end{aligned}$$

с заданными начальными условиями $N(0) = N_0$ и $M(0) = M_0$. Исследовать решение полученной системы уравнений. Определить параметры устойчивого равновесия в системе.

Задание выполнить в среде Maple. Отчет подготовить в LaTeX с использованием пакетов Origin Pro и Corel Draw для подготовки графиков и иллюстраций.

Задание 6. Моделирование опыта Резерфорда.

Рассмотреть движение атома гелия (α -частица) с зарядом $+2e$ в поле неподвижного ядра с зарядом $+Ze$, где e элементарный заряд. Между α -частицей и ядром действует сила отталкивания

$$\mathbf{F} = \frac{2Ze^2}{r^2} \mathbf{n}_r,$$

здесь расстояние удобно измерять в Фм ($= 10^{-15}$ м), а элементарный заряд $e^2 = 1.4399764$ МэВ·Фм.

Решить систему дифференциальных уравнений движения

$$\begin{cases} 2m_N \frac{d^2x}{dt^2} = F_x, \\ 2m_N \frac{d^2y}{dt^2} = F_y, \end{cases}$$

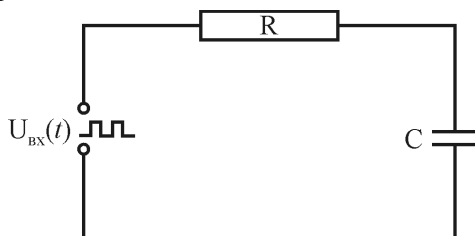
с начальными условиями $x(0) = X_m$, $y(0) = b$, $v_x = V_0$, $v_y = 0$, где (X_m, b) - начальное положение α -частицы, $V_0 = \sqrt{E/m_N}$ - начальная скорость движения α -частицы, связанная с энергией движения E , измеряемой в МэВ. Масса нуклона (частиц составляющих ядра) $m_N c^2 = 938$ МэВ.

Рассчитать и отобразить траекторию движения α -частицы. Задание выполнить в среде Maple. Отчет подготовить в LaTeX с использованием пакетов Origin Pro и Corel Draw для подготовки графиков и иллюстраций.

Задание 7. Прохождение прямоугольных импульсов через RC-цепь.

Построить модель прохождения прямоугольного импульса через RC-цепь показанную на рисунке. Используя правила Кирхгофа составить уравнения, описывающие зависимость от времени заряда конденсатора, напряжения на конденсаторе и резисторе.

В качестве входных и начальных данных для модели считать начальное значение напряжения на конденсаторе U_{C0} , значения сопротивления R и емкости C , а также амплитуда входного сигнала U_0 .

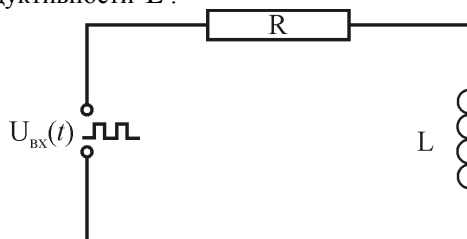


Задание выполнить в среде Maple. Отчет подготовить в LaTeX с использованием пакетов Origin Pro и Corel Draw для подготовки графиков и иллюстраций.

Задание 8. Прохождение прямоугольных импульсов через RL-цепь.

Построить модель прохождения прямоугольного импульса через RL-цепь показанную на рисунке. Используя правила Кирхгофа составить уравнения, описывающие зависимость от времени тока в цепи.

В качестве входных и начальных данных для модели считать амплитуду входного сигнала U_0 , значения сопротивления R и индуктивности L .



Задание выполнить в среде Maple. Отчет подготовить в LaTeX с использованием пакетов Origin Pro и Corel Draw для подготовки графиков и иллюстраций.

Задание 9. Движение частицы в электромагнитном поле.

На заряженную частицу, двигающуюся в электромагнитном поле, действует сила Лоренца

$$\mathbf{F} = q\mathbf{E} + q[\mathbf{v} \times \mathbf{B}],$$

где q - заряд частицы, \mathbf{v} - вектор ее скорости, \mathbf{E} и \mathbf{B} - вектора напряженности электрического и магнитного поля.

Получить и решить систему уравнений, описывающих движение заряженной частицы в данных условиях. Рассмотреть случаи с разным направлением начальной скорости частицы. Отобразить траекторию движения частица.

Задание выполнить в среде Maple. Отчет подготовить в LaTeX с использованием пакетов Origin Pro и Corel Draw для подготовки графиков и иллюстраций.

Задание 10. Движение тела под углом к горизонту с учетом сопротивления среды.

Пусть тело массой m выпущено с некоторой начальной скоростью v_0 , составляющей угол α с горизонтом. В воздушной среде на него будет действовать сила сопротивления, направление которой в каждой точке траектории противоположно вектору скорости, а величина прямо пропорциональна скорости (или ее квадрату).

Записать уравнения, описывающие движение тела и решить их. Построить траекторию движения тела. Определить максимальную высоту подъема и дальность полета тела как функцию угла α .

Задание выполнить в среде Maple. Отчет подготовить в LaTeX с использованием пакетов Origin Pro и Corel Draw для подготовки графиков и иллюстраций.

Темы расчетных работ могут быть также предложены самими студентами.

Каждая расчетная работа нацелена на исследование конкретной физической задачи. Во всех задачах требуется (1) выполнить расчеты в среде Maple, (2) результаты представить в графическом виде с помощью пакета Origin, (3) оформить отчет о работе с помощью LaTeX и (4) снабдить отчет иллюстрациями, подготовленными в Corel Draw.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Методические рекомендации для преподавателей

В рамках данного курса студенту необходимо дать начальные знания и навыки работы с пакетами компьютерных программ символьных вычислений, графической обработки данных и создания иллюстраций, а также подготовки текста научных публикаций. Объем курса не предполагает глубокое изучение этих приложений, поэтому работу со студентами необходимо построить на примере разбора двух-трех тестовых заданий в течении семестра, подобных тем которые студенты должны выполнить в качестве расчетно–графической работы. В ходе разбора первого задания перед изучением нового приложения дается вводная лекция, на которой кратко рассматриваются основные детали приложения, которые затем более подробно демонстрируются на конкретном примере. Время разбора первого задания – два занятия на каждый изучаемый пакет. Для остальных заданий – по одному занятию. Лекционные и практические занятия следует проводить в аудитории оборудованной персональными компьютерами и снабженной проектором для демонстраций. Преподаватель, объясняя материал, должен иллюстрировать его, выполняя действия на демонстрационном компьютере.

Формулировка расчетных заданий должна быть выполнена подробно.

Объем литературы по рассматриваемым в курсе компьютерным приложениям велик. Однако универсального учебного пособия по данному курсу в настоящий момент нет. Поэтому следует разрешить студентам максимально свободное использование доступной литературы и интернет ресурсов, а также консультировать их по возникающим проблемам.

Контроль работы студента проводить в виде опроса по выполненному расчетному заданию в конце семестра.

Методические рекомендации для студентов.

В силу большого объема изучаемого материала и малого количества занятий работа студента над расчетными заданиями во многом должна быть самостоятельной. Допускается использование любой литературы и Интернет-ресурсов. Одобряется обращаться к преподавателю за консультациями. Выбор индивидуального расчетного задания может быть определен самостоятельно, например, на основе стоящей перед студентом задачи в рамках дипломной работы.

Рабочей программой дисциплины «Информационные технологии ...» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 34 часов, из них 25 часов отводится на выполнение расчетно-графических работ по индивидуальному заданию.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение отдельных разделов тем дисциплины
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к различным формам контроля.

Программой дисциплины предусмотрено выполнение расчетно-графических работ по индивидуальным заданиям, которые выполняются с использованием компьютера и состоят из нескольких заданий. Каждое задание после выполнения работы необходимо защитить.

Последовательность всех контрольных мероприятий изложена в календарном плане, который доводится до сведения каждого студента в начале семестра, а также размещен на сайте кафедры.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусмат-

ривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе данной дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Материалы, используемые при контроле знаний студентов

1. Написание отчета и подготовка к защите лабораторной работы.
2. Проверка и приём расчётно-графической работы
3. Устный опрос на семинаре

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ:

Задание: Решение фазового уравнения для нахождения фаз рассеяния.

Решить фазовое уравнение

$$\delta_l'(r) = -\frac{1}{k} V(r) [\cos \delta_l(r) j_l(kr) - \sin \delta_l(r) n_l(kr)]^2, \delta_l(0) = 0$$

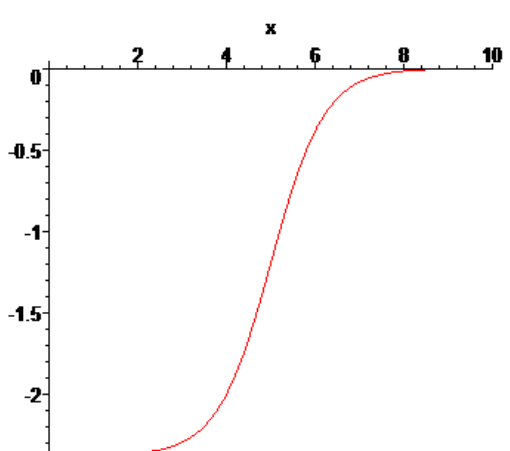
для заданного преподавателем потенциала $V(r)$. Исследовать зависимость фазовой функции от энергии столкновения. Задание выполнить в среде Maple. Отчет подготовить в LaTeX с использованием пакетов Origin Pro и Corel Draw для подготовки графиков и иллюстраций.

1. Решение задачи в среде Maple

```

restart:
#-----
#
#                               Rikactti-Bessel functions
jL:=(L,xx)->sqrt(xx*Pi/2)*BesselJ(L+1/2,xx):
nL:=(L,xx)->sqrt(xx*Pi/2)*BesselY(L+1/2,xx):
HpL:=(L,xx)->sqrt(xx*Pi/2)*HankelH1(L+1/2,xx):
HmL:=(L,xx)->sqrt(xx*Pi/2)*HankelH2(L+1/2,xx):
plot(nL(0,x),x=0..10):
#-----
#                               PHASE EQUATION
#-----
#                               Reaction parameters
A1:=1:
A2:=64:
mu:=evalf(A1*A2/(A1+A2));
h2_mn:=41.47:
Ecm:=0.1:
k:=sqrt(2*mu*Ecm/h2_mn);
LL:=0:
                                     mu := 0.9846153846
                                     k := 0.06890984750
#-----
#                               Potential parameters
V0:=-2*mu/h2_mn*50:
R:=1.25*A2^(1./3.):
a:=0.6:
V:=x->V0/(1+exp((x-R)/a)):
plot(V(x),x=0..10):

```



```

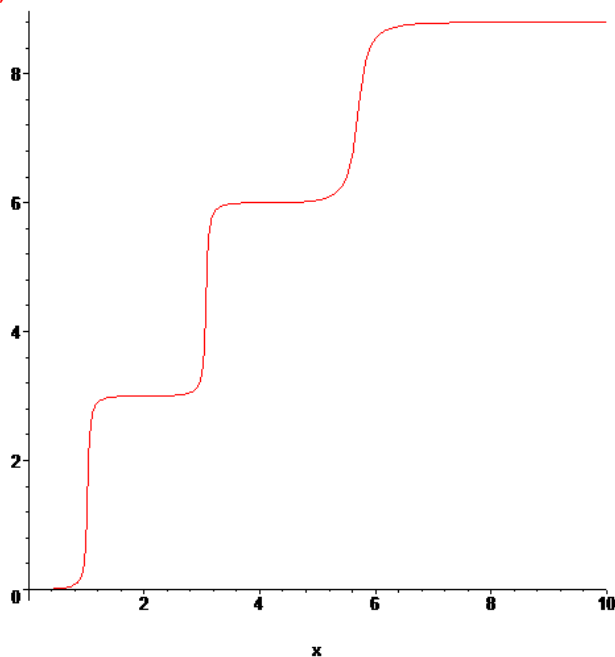
#-----
#                               phase-equation and boundary condition
ode := diff(delta(x),x) =
      -V(x)/k*(cos(delta(x))*jL(LL,k*x) - nL(LL,k*x)*sin(delta(x)))^2:
ics := delta(0)=0:

```

```

dsol :=
dsolve({ode,ics},numeric,method=classical[abmoulton,stepsize=0.001],output=li
stprocedure):
fd := eval(delta(x),dsol):
#-----
#
#                               Plot of the phase-shift function
plot(fd(x),x=0..10);

```



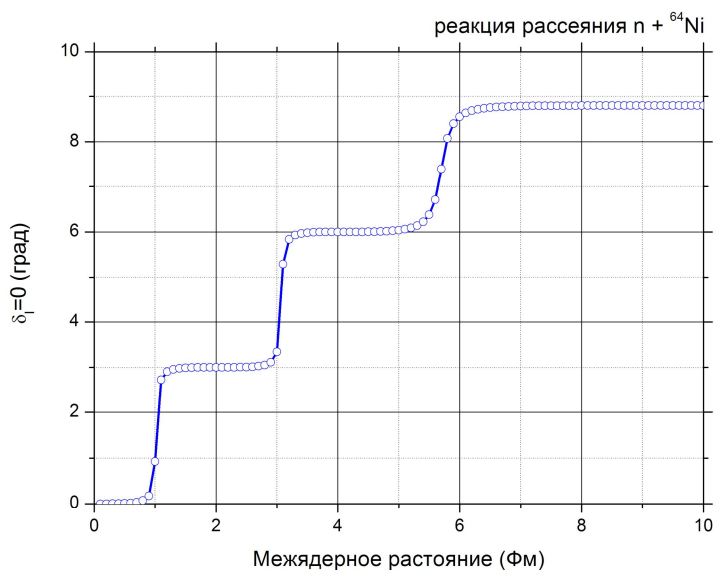
```

#-----
#                               Сохранение данных в файл
ff:=fopen("c:\\phase.dat",WRITE,TEXT);
for i from 1 by 1 to 100 do
  x:=i*0.1;
  fprintf(ff,"%16.9f %16.9f
%16.9f\n",x,fd(x),0.5*h2_mn/mu*(V(x)+LL*(LL+1)/(x*x)));
end do:
fclose(ff);

```

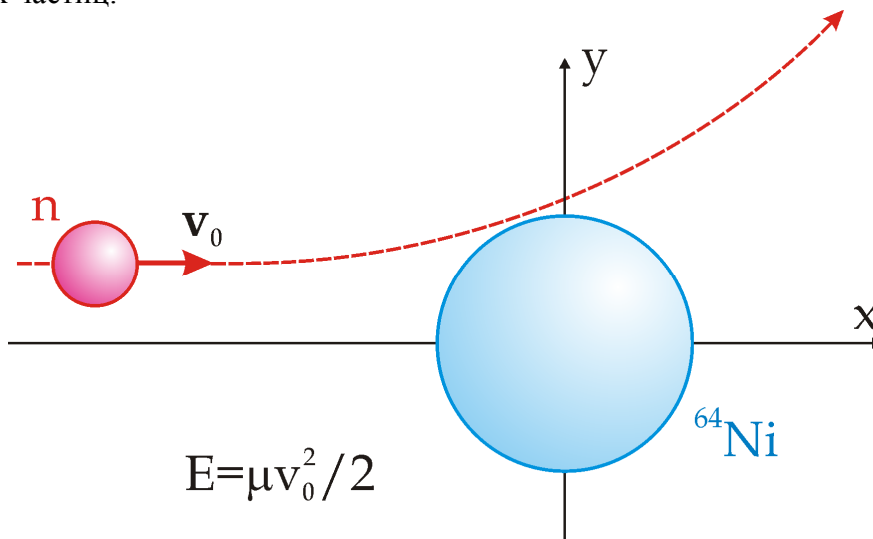
2. Визуализация расчетных данных в пакете Origin Pro

На основании данных, полученных при решении задания в Maple, построить с использование Origin Pro график зависимости фазы рассеяния δ_l от межядерного расстояния при энергии столкновения 0.1 МэВ.



3. Создание иллюстрации в пакете Corel Draw

С помощью пакета Corel Draw создать изображение иллюстрирующее процесс рассеяния двух ядерных частиц.



4. Подготовка отчета в LaTeX

Написать отчет о выполненной работе средствами текстового процессора LaTeX и опубликовать его в виде PDF файла.

```

\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[russian]{babel}
\usepackage{graphicx}% Include figure files
\newcommand {\fig}[1]{Рис. \ref{#1}}

\begin{document}
\begin{title}{Решение фазового уравнения} \end{title}
\begin{author}{Иванов Петр Васильевич} \end{author}
\maketitle

\section{Задание}
Решить фазовое уравнение

$$\Delta^{\prime}_l(r) = -\frac{1}{k} V(r) \left[ \cos \Delta_l(r) j_l(kr) - \sin \Delta_l(r) n_l(kr) \right]^2$$

с граничным условием  $\Delta_l(0) = 0$  для заданного преподавателем
потенциала  $V(r)$ .

Исследовать зависимость фазовой функции от энергии столкновения. Задание
выполнить в среде Maple. Отчет подготовить в LaTeX с использованием
пакетов \textsl{Origin Pro} и \textsl{Corel Draw} для подготовки графиков и
иллюстраций.

\section{Способ решения}
Данное задание представляет собой решение квантовой задачи о рассеянии
ядерных частиц, взаимодействующих посредством центрального потенциала  $V(r) = \frac{1}{2} V_0 \left( 1 - \exp\left[-\frac{r-R}{a}\right] \right)$ , где  $R$  и  $a$  -- радиус и
диффузность потенциала. На \fig{fig1} схематически проиллюстрирован процесс
столкновения ядерных частиц  $n + {}^{64}\text{Ni}$ . Метод решения изложен в работе
\cite{Babikov}.

%+++++
\begin{figure}
\includegraphics[width=13cm]{fig1.eps}
\caption{Рассеяние ядерных частиц.} \label{fig1}
\end{figure}
%+++++
Поставленная задача была решена в среде Maple. В ходе решения использовались
следующие функции Maple: \verb"plot", \verb"dsolve", \verb"eval",

```



```
\verb"evalf", \verb"fopen", \verb"fprintf", \verb"for", а также встроенные
специальные функции \textsf{BesselJ}(L,xx), \textsf{BesselY}(L,xx),
\textsf{HankelH1}(L,xx), \textsf{HankelH2}(L,xx).
```

```
\section{Результаты вычислений}
```

Результаты проведенных вычислений представлены на \fig{fig2}. Фазовая функция рассчитана для парциальной волны с $l=0$. Хорошо видны области роста фазы соответствующие появлению связанного состояния в данном потенциале. Таким образом можно утверждать, что в данном потенциале существует 3 связанных состояния с орбитальным моментом $l=0$.

```
%+++++
```

```
\begin{figure}
```

```
\includegraphics[width=14cm]{fig2.eps}
```

```
\caption{Фазовая функция  $\delta_0(r)$  в зависимости от меядерного
расстояния при энергии столкновения  $E_{cm} = 0.1$  МэВ.} \label{fig2}
```

```
\end{figure}
```

```
%+++++
```

```
\begin{thebibliography}{01}
```

```
\bibitem{Babikov} Бабилов В.В., \textbf{УФН}, 92 (1967) вып. 1, стр 3.
```

```
\end{thebibliography}
```

```
\end{document}
```