

**ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский)
университет**

Директор Института

А.К. Агаронян



«30» апреля 2025г., протокол № 05

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Б1.О.02 Компьютерные технологии в Физике

Автор (ы) к.ф.-м.н., старший преподаватель Мкртчян Мгер Артурович
Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

Направление подготовки: 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
**Основная образовательная программа магистратуры: «Квантовая и
оптическая электроника»**

Согласовано:

Заведующий Кафедрой общей физики и квантовых наноструктур

Айрапетян Д.Б.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'D.B. Ayrapetian', written over a horizontal line.

(подпись)

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины;

Компьютерная обработка данных давно стала неотъемлемой частью издательской деятельности. С развитием систем на базе TeXa они де-факто стали стандартом в издательстве научно-технической литературы, с одной стороны позволяя быстро и качественно подготавливать к печати тексты с большим количеством формул, таблиц и схем, а с другой – облегчая и ускоряя процесс сотрудничества с издательством. Предлагаемый курс посвящен изучению системы разметки и программирования LaTeX и программного обеспечения для численного анализа, и научной графики Origin (новейшие версии 2024 - 2025 годов).

1.2. Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля (экзамен/зачет);

2 академических кредита / 72 часа. Форма итогового контроля — зачет.

1.3. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности (направления)

Методы математического моделирования, Элементы квантовой и оптической информатики, Прикладная квантовая физика, Статистический анализ данных.

1.4. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции (в соответствии рабочим с учебным планом)	Наименование компетенции (в соответствии рабочим с учебным планом)	Код индикатора достижения компетенций (в соответствии рабочим с учебным планом)	Наименование индикатора достижений компетенций (в соответствии рабочим с учебным планом)
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1	Знает правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации, принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном

		УК-4.2	языках. Умеет применять методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках, использовать на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах.
		УК-4.3	Владеет навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках, навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении.
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1	"Демонстрирует понимание типовых процедур применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в профессиональной сфере деятельности. Демонстрирует понимание типовых этапов инновационной деятельности и трансфера технологий;"
		ОПК-3.2	Использует современные информационные технологии, способствующие повышению эффективности научной деятельности;
		ОПК-3.3	Выполняет математическое моделирование приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий.
ПК-1	Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами	ПК-1.1	Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и

	развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1.2 ПК-1.3	нанoeлектроники Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники
ПК-2	Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и нанoeлектроники

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Целью курса является формирование у обучающихся представлений об основных принципах работы издательских систем; знакомство студентов с основными терминами и параметрами типографской верстки; овладение навыками набора структурированного текста; изучение технических приемов для набора сложных математических формул; численный анализ большого набора данных, составление научных графиков

Задачи:

Задачи курса состоят в изложении базовых средств типографской системы TeX, ознакомлении базовых методов обработки экспериментальных данных в программе Origin.

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах) (удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	Распределение по семестрам
		1 сем
1	2	3
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	72	72
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	32	32
1.1.1. Лекции	-	-
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	32	32
1.1.3. Лабораторные работы	-	-
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	40	40
1.3. Консультации		
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)	Зачет	Зачет

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. часов)	Практ. Занятия (ак. часов)
1			
Раздел 1. Экспорт данных в среде Wolfram Language (WL)	10	-	10
Раздел 2. Знакомство с программой OriginPro	10	-	10
Раздел 3. Знакомство с системой LaTeX	12	-	12
ИТОГО	32	-	32

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

Раздел 1. Экспорт данных в среде Wolfram Language (WL)

Тема 1. Export функционал в WL

Введение в экспорт поток в WL. Преобразование графиков в табличные данные. Статистическая обработка данных. Экспорт обработанных данных в различных форматах (.3ds, .json, .dxf, .dat, .gxl, .latex, .py, .tex, .x3d).

Раздел 2. Знакомство с программой OriginPro

Тема 1. Импорт данных

Импорт данных экспортированных из WL. Ввод данных dat формата.

Тема 2. Обработка экспериментальных данных

Преобразование данных в таблице. Статистическая обработка данных. Преобразование данных в графики.

Тема 3. Составление научных графиков

Построение графиков. Работа с осями координат. Добавление текстовых данных в графики. Построение гистограммы. Экспорт в другие форматы (.bmp, .cgm, .dxf, .gif, .jpg, .jpeg, .pdf, .png).

Раздел 3. Знакомство с системой LaTeX

Введение

Введение. Устройство издательской системы LaTeX. Программные средства и онлайн-ресурсы, полезные в обучении и дальнейшей работе с системой.

Тема 1. Базовые свойства документа

Классы документа, подключение пакетов, деление на главы и параграфы. Команды языка LATEX. Перекрестные ссылки внутри документа.

Тема 2. Математика в LATEX

Набор простейших формул. Формулы в строке и выключенные формулы, нумерация. Начертания символов, индексы, дроби, высота скобок, распространенные математические и экономические обозначения. Различные способы группировки формул, многострочные формулы, системы уравнений, матрицы. Дополнительные пакеты для работы с формулами.

Тема 3. Рисунки

Растровый или векторный рисунок как объект в тексте. Окружение рисунков: заголовок, номер, перекрестные ссылки. Масштабирование и другие модификации, рамки вокруг рисунков. Обтекаемые рисунки.

Тема 4. Таблицы

Система единиц измерения в LATEX. Таблица как объект в тексте. Окружение таблицы: заголовок, номер, перекрестные ссылки. Объединение ячеек, начертания линий сетки. Выравнивание в ячейках. Многостраничные таблицы. Обтекаемые таблицы. Оформление автоматических списков рисунков и таблиц.

Тема 5. Счетчики и макрокоманды

Объекты типа «теорема». Простейшее программирование: макрокоманды и их аргументы. Пакеты, расширяющие возможности программирования. Счетчики: использование и переподчинение стандартных (нумерация страниц, глав, разделов, теорем и т. п.) и определение новых. Пример: создание команд для верстки объектов типа «задача» и «решение».

Тема 6. Оформление документа

Подробности о классах документа: выбор подходящего класса. Поля, колонтитулы, ориентация и размер листа, размер шрифта, междустрочный интервал. Разрыв страницы, вертикальные пробелы. Оформление аннотации (abstract). Оформление стандартного титульного листа (пример). Многоуровневая структура документа: главы, разделы, подразделы и т. д., приложения. Сноски. Оглавление, списки таблиц и иллюстраций. Гиперссылки на места документа и внешние источники. Оформление маркированных и нумерованных перечней. Оформление текста в несколько колонок.

Тема 7. Работа с библиографией

Оформление библиографического списка и ссылок на источники стандартным методом. Пакет BibLATEX: создание коллекции источников и интеграция ее с документами LATEX. Стандарты цитирования. Библиографические менеджеры..

Тема 8. Работа с графикой.

Создание простейшей векторной графики средствами LATEX и его расширений. Принципы работы с пакетом TikZ. Создание основных объектов: осей координат, геометрических фигур, графиков функций. Примеры использования TikZ.

Тема 9. Оформление презентаций

Пакет beamer: общее устройство. Выбор стиля презентации, его настройка (вставка логотипов и др.). Оформление титульного слайда. Структура презентации: разделы, слайды, блоки. Специальные средства выделения текста на слайдах. Режим handout для печати раздаточного материала. Постепенное появление объектов на слайдах, изменение их начертания между слайдами. Активные объекты: кнопки гиперссылок и перехода между слайдами.

2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

Практические занятия

А.

1. **Основы LaTeX**
 - Структура документа.
 - Основные команды и синтаксис.
 - Подключение пакетов.
2. **Форматирование текста и списков**
 - Работа со шрифтами, стилями.
 - Оформление заголовков, списков и таблиц.
 - Использование спецсимволов.
3. **Математическая разметка**
 - Основные математические формулы.
 - Средства для работы с уравнениями.
 - Оформление сложных математических выражений.
4. **Графика и схемы в LaTeX**
 - Включение изображений и диаграмм.
 - Использование **TikZ** и **PGFplots**.
 - Создание графиков и схем.
5. **Автоматизация и работа с большими документами**
 - Создание оглавления, библиографии.
 - Работа с BibTeX и BibLaTeX.
 - Оформление многосекционных документов.

Б.

1. **Создание первого документа**
 - Подготовка шаблона.
 - Основные команды форматирования.
2. **Работа с таблицами и списками**
 - Создание сложных таблиц.
 - Оформление списков разных типов.
3. **Оформление научных статей и отчетов**
 - Работа с цитированием.
 - Форматирование выводов и библиографии.
4. **Использование графики и TikZ**
 - Создание простых графиков и диаграмм.
 - Векторные изображения в LaTeX.
5. **Автоматизация с LuaTeX и другие расширенные возможности**
 - Подключение макросов и Lua-скриптов.
 - Оптимизация больших документов.

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Мультимедийное оборудование для лекций.
- Компьютерная аудитория для проведения занятий.

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)		Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)	Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 ¹	M2	M1	M2	M1	M2		
Вид учебной работы/контроля								
Контрольная работа <i>(при наличии)</i>			0.5	0.5				
Устный опрос <i>(при наличии)</i>								
Лабораторные работы <i>(при наличии)</i>	0.5	0.5						
Письменные домашние задания <i>(при наличии)</i>								
<i>Решение задач</i>	0.5	0.5						
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0.5	0.5		
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.5	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.5	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0.5
Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля								0.5
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

3. Теоретический блок (указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)

¹ Учебный Модуль

3.1. Материалы по теоретической части курса

3.1.1. Учебник(и);

- ✓ Leslie Lamport. LATEX: A Document Preparation System. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994, ISBN 0-201-52983-1.
- ✓ Donald E. Knuth. The TEXbook: Volume A of Computers and Typesetting, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1984, ISBN 0-201-13448-9.
- ✓ LaTeX Documentation, www.latex-project.org/help/documentation
- ✓ OriginLab Documentation, www.originlab.com/doc

4. Фонды оценочных средств *(указываются материалы, необходимые для проверки уровня знаний в соответствии с содержанием учебной программы дисциплины).*

4.1. Планы практических занятий

- Тестовые **задания** – проверка знаний основ синтаксиса, структуры документа, работы с математическими формулами и таблицами.
- Практические **задания** – создание простых и сложных документов, форматирование текста, вставка изображений и работы с библиографиями.
- Домашние **проекты** – подготовка полноценных статей, презентаций или отчетов с использованием LaTeX.
- Контрольные **работы** – структурированные задания на знание команд и пакетов, а также практические задачи на оформление текста.
- Исследовательские **задания** – создание технических или научных документов с учетом типографских стандартов.
- Оценка **работы с кодом** – анализ грамотности использования инструментов LaTeX, написания структурированных документов.

4.2. Материалы по практической части курса

4.2.1. Учебно-методические пособия;

M. Trott. The Mathematica guidebook for numerics. Springer Science & Business Media,
Leslie Lamport. LATEX: A Document Preparation System. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994, ISBN 0-201-52983-1.

Donald E. Knuth. The TEXbook: Volume A of Computers and Typesetting, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1984, ISBN 0-201-13448-9.

LaTeX Documentation, www.latex-project.org/help/documentation

OriginLab Documentation, www.originlab.com/doc

4.2.2. Задачники (практикумы);

M. Trott. The Mathematica guidebook for numerics. Springer Science & Business Media,
Leslie Lamport. LATEX: A Document Preparation System. Addison-Wesley, Reading,
Massachusetts, second edition, 1994, ISBN 0-201-52983-1.

Donald E. Knuth. The TEXbook: Volume A of Computers and Typesetting, Addison-
Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1984, ISBN 0-201-13448-9.

4.3. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

- 1. Автоматизация и работа с большими документами**
- 2. Автоматизация с LuaTeX и другие расширенные возможности**

4.4. Образцы вариантов контрольных работ, тестов и/или других форм текущих и промежуточных контролей

Билет № **

1. Математические символы.
2. Декоративные рамки.
3. Задача

4.5. Перечень вопросов для зачета

4. *Как работает LaTeX.*
5. *Стиль документа и его задание.*
6. *Структура исходного файла.*
7. *Логическая структура документа.*
8. *Команды секционирования.*
9. *Набор оглавления.*
10. *Форматирование абзаца.*
11. *Создание сносок и примечаний.*
12. *Создание многоколонного документа.*
13. *Параметры макета полосы набора.*
14. *Изменение параметров макета полосы.*
15. *Создание таблицы.*
16. *Плавающие объекты.*
17. *Изменение названий плавающих объектов.*
18. *Версии математических формул.*
19. *Математические символы.*

20. Составные символы и операторы.
21. Математические ограничители.
22. Выравнивание многострочных формул.
23. Нумерация формул.
24. Декоративные рамки.
25. Повороты и растяжения объектов.
26. Использование внешних графических файлов.
27. Создание списка литературы.
28. Создание счетчиков и управление ими.
29. Статистическая обработка данных.
30. Построение графиков и гистограмм.

4.6. Образцы зачетных билетов

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра общей физики и квантовых наноструктур

Направление: 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
МОП: «Квантовая и оптическая электроника»
(Магистратура I-ый курс, I-ый семестр)

Билет № **

31. Математические символы.
32. Декоративные рамки.
33. Задача

Зав. Кафедрой ОФКН _____ Д.Б. Айрапетян
20__ г.

5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

5.1.1. Методические рекомендации для студентов по подготовке к семинарским, практическим или лабораторным занятиям, по организации самостоятельной работы студентов при изучении конкретной дисциплины.

1. Подготовка к семинарским занятиям

- **Изучите теоретический материал** перед занятием: учебники, лекции, научные статьи.
- **Конспектируйте основные идеи** и ключевые понятия, чтобы лучше усваивать материал.
- **Составьте вопросы** по теме семинара, чтобы активно участвовать в дискуссиях.
- **Анализируйте примеры моделирования**, попробуйте интерпретировать результаты.

- **Готовьтесь к презентации** результатов самостоятельного анализа.
- **Изучите инструкции к упражнениям:** разберитесь с алгоритмами и методами расчета.
- **Повторите основные численные методы,** которые будут использоваться на занятии.
- **Подготовьте программную среду,** установите нужные библиотеки.
- **Решите аналогичные задачи** самостоятельно, чтобы легче ориентироваться в ходе занятия.
- **Обратите внимание на возможные ошибки** в вычислениях и методы их исправления.

2. Организация самостоятельной работы

- **Составьте учебный план,** распределите время на изучение теории, практику и анализ.
- **Ведите дневник обучения,** фиксируйте вопросы, сложные моменты и инсайты.
- **Используйте разные ресурсы:** видеолекции, научные статьи, онлайн-курсы.
- **Практикуйте программирование,** создавайте собственные модели и анализируйте результаты.
- **Обсуждайте с одногруппниками,** участвуйте в форумах и группах для обмена опытом.