

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

Директор Института

Утверждено

А.К. Агаронян

«30» апреля 2025г., протокол № 05

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Б1.О.01 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: «Микроэлектронные
схемы и системы»**

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)

Проектирование и технология электронной компонентной базы, Информационные технологии в научных исследованиях, Основы наноэлектроники.

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-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1	Знает основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.

		УК-2.2	Умеет использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ поставленной цели, формулировать задачи и анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов.
		УК-2.3	Владеет навыками работы с нормативно-правовой документацией, методами оценки потребности в ресурсах и методиками разработки цели и задач проекта.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1	Знает основные понятия и методы конфликтологии, приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.
		УК-3.2	Умеет применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды, поддерживает контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе.
		УК-3.2	Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
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

		УК-4.2	<p>письменного высказывания на русском и иностранном языках.</p> <p>Умеет применять методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках, использовать на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах.</p>
		УК-4.3	<p>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.</p>
ОПК-4	Способен разрабатывать и применять	ОПК-4.1	<p>Знает, как использовать компьютерные технологии для подготовки текстовой конструкторско-технологической документации; современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей.</p>
		ОПК-4.2	<p>Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации; проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p>
		ОПК-4.3	<p>Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-</p>

			технологической документации.
--	--	--	-------------------------------

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	16	16
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	16	16
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	5	5
Раздел 2. Знакомство с программой OriginPro	10	5	5
Раздел 3. Знакомство с системой LaTeX	12	6	6
ИТОГО	32	16	16

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

A.

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.
- Учебная лаборатория 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)	Вес результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 ¹	M2	M1	M2	M1	M2		
Вид учебной работы/контроля	M1 ¹	M2	M1	M2	M1	M2		
Контрольная работа (при наличии)			0.5	0.5				
Устный опрос (при наличии)								
Лабораторные работы (при наличии)	0.5	0.5						
Письменные домашние задания (при наличии)								
Решение задач	0.5	0.5						
Весы результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0.5	0.5		

¹ Учебный Модуль

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
	$\Sigma = 1$							

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

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

Практическое занятие 1. Экспорт данных в WL

Цель: Освоить экспорт данных в различных форматах, обработку данных в WL.

Форма проведения: практическая работа за ПК, разбор типовых команд, выполнение индивидуального задания.

Содержание:

- Использование команды Export в WL.
- Преобразование графиков в табличные данные.
- Статистическая обработка данных (среднее, дисперсия).
- Экспорт данных в форматы: .json, .csv, .tex, .pdf.

Контроль: Экспорт данных по собственному набору значений (напряжение-ток), отчет по шагам.

Практическое занятие 2. Знакомство с OriginPro: Импорт и обработка данных

Цель: Научиться импортировать данные, подготовленные в WL, в OriginPro, обработать и визуализировать их.

Форма: практическая работа в OriginPro, анализ данных, составление графиков.

Содержание:

- Импорт данных формата .dat, .csv.
- Построение графиков зависимости величин.
- Проведение статистического анализа данных.
- Создание гистограмм и линейных графиков.
- Экспорт графиков в .png и .pdf.

Контроль: Построение графика зависимости температуры от времени и экспорт.

Практическое занятие 3. Создание научных графиков в OriginPro

Цель: Закрепить умение оформления научных графиков.

Форма: самостоятельное построение графиков по данным.

Содержание:

- Настройка осей координат.
- Добавление текста и легенд на графики.
- Использование шаблонов оформления.
- Сравнение результатов разных форматов графиков.

Контроль: Представление графика и краткого отчета.

Практическое занятие 4. Создание документа в LaTeX

Цель: Освоить базовую структуру LaTeX, создание текста с формулами.

Форма: работа в Overleaf или локально.

Содержание:

- Создание документа: титульный лист, оглавление.
- Разделение текста на разделы и подразделы.
- Ввод формул в строке и в отдельной строке.
- Создание таблиц с данными измерений.

Контроль: Отправка .tex и .pdf файлов созданного документа.

Практическое занятие 5. Работа с рисунками и таблицами в LaTeX

Цель: Освоить вставку и оформление рисунков и таблиц.

Форма: практическая работа.

Содержание:

- Вставка рисунков с подписями, масштабирование.
- Создание таблиц с объединением ячеек.
- Настройка расположения рисунков и таблиц в тексте.

Контроль: Отправка документа с рисунком и таблицей по экспериментальным данным.

Практическое занятие 6. Работа с библиографией и презентациями в LaTeX

Цель: Освоить оформление литературы и создание презентаций с использованием beamer.

Форма: работа в Overleaf или TeXStudio.

Содержание:

- Подключение библиографических пакетов.
- Создание библиографии с 3–5 источниками.
- Создание презентации с титульным и содержательным слайдами.
- Настройка стиля презентации.

Контроль: Презентация созданного проекта и отчет.

Могут быть также:

- 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.

Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

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

4.3. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

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

Тема: Export функционал в WL

Вопросы:

- 1 Какие форматы экспорта данных поддерживает WL?
- 2 Как преобразовать график в табличные данные для экспорта?
- 3 Как выполнить статистическую обработку данных перед экспортом?

Задания:

- ✓ Преобразуйте набор данных о зависимости температуры от времени в табличный формат и экспортируйте в .csv и .json.
- ✓ Постройте график функции, экспортируйте в .pdf и .jpg.
- ✓ Выполните расчет среднего и стандартного отклонения набора данных и экспортируйте результаты в .tex.

Раздел 2. Знакомство с программой OriginPro

Тема: Импорт данных

Вопросы:

- 1 Какие типы файлов можно импортировать в OriginPro?
- 2 Как выполнять предварительный просмотр данных при импорте?

Задания:

- ✓ Импортируйте dat-файл, экспортированный из WL.
- ✓ Проверьте корректность загрузки данных, скорректируйте формат.

Тема: Обработка экспериментальных данных

Вопросы:

- 1 Какие базовые функции статистической обработки реализованы в OriginPro?
- 2 Как преобразовать таблицу данных в график?

Задания:

- ✓ Постройте график зависимости напряжения от тока по импортированным данным.
- ✓ Выполните расчет средних значений и построение тренда по данным эксперимента.

Тема: Составление научных графиков

Вопросы:

- 1 Какие форматы экспорта графиков поддерживает OriginPro?
- 2 Как добавить подписи к осям и заголовки на графике?

Задания:

- ✓ Постройте гистограмму по экспериментальным данным, настройте внешний вид осей.
- ✓ Экспортируйте график в .png и .pdf с высоким разрешением.

Раздел 3. Знакомство с системой LaTeX

Тема: Базовые свойства документа

Вопросы:

1 Какие существуют классы документов в LaTeX?

2 Как подключать пакеты в преамбуле документа?

Задания:

✓ Создайте документ с разделами и подразделами, используя команды `\section` и `\subsection`.

✓ Настройте оглавление и нумерацию страниц.

Тема: Математика в LaTeX

Вопросы:

1 Как вводить формулы в строке и в отдельной строке в LaTeX?

2 Какие команды используются для ввода дробей и индексов?

Задания:

✓ Составьте документ с набором формул: формула кинетической энергии, уравнение Шредингера.

✓ Добавьте систему линейных уравнений и матрицу.

Тема: Рисунки

Вопросы:

1 Как вставить рисунок в документ LaTeX?

2 Какие параметры используются для масштабирования рисунков?

Задания:

✓ Вставьте изображение `.png` в документ с подписью и ссылкой в тексте.

✓ Настройте обтекание текста вокруг изображения.

Тема: Таблицы

Вопросы:

1 Какие команды используются для создания таблиц в LaTeX?

2 Как объединить ячейки в таблице?

Задания:

✓ Создайте таблицу с результатами измерений, добавьте заголовок и нумерацию.

✓ Настройте выравнивание текста в ячейках.

Тема: Счетчики и макрокоманды

Вопросы:

1 Что такое макрокоманды и как их создавать в LaTeX?

2 Какие бывают счетчики в LaTeX и как их изменять?

Задания:

✓ Создайте макрокоманду для быстрого набора формулы.

✓ Измените счетчик нумерации страниц документа.

Тема: Оформление документа

Вопросы:

1 Как настроить поля, колонтитулы и размер шрифта в документе?

2 Какие есть классы документов для отчетов и статей?

Задания:

✓ Настройте титульный лист документа с аннотацией и содержанием.

✓ Создайте список рисунков и таблиц.

Тема: Работа с библиографией

Вопросы:

- 1 Как оформить список литературы в LaTeX?
- 2 Для чего используется пакет BibLaTeX?

Задания:

- ✓ Создайте библиографию с тремя источниками и вставьте ссылки на них в тексте.
- ✓ Используйте BibLaTeX для оформления библиографии по ГОСТ.

Тема: Работа с графикой

Вопросы:

- 1 Какие возможности предоставляет TikZ в LaTeX?
- 2 Как построить график функции средствами LaTeX?

Задания:

- ✓ Нарисуйте простую схему с помощью TikZ (основные фигуры).
- ✓ Постройте график функции $y = x^2$.

Тема: Оформление презентаций

Вопросы:

- 1 Для чего используется пакет beamer в LaTeX?
- 2 Как структурировать презентацию в beamer?

Задания:

- ✓ Создайте презентацию с титульным слайдом и тремя тематическими слайдами.
- ✓ Добавьте гиперссылку на внешний источник и оглавление презентации.

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

Экзаменационный билет № **

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

4.5. Перечень экзаменационных вопросов

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: «Электроника и наноэлектроника»
МОП: «Микроэлектронные схемы и системы»
(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 практическим 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 одноклассниками, участвуйте в форумах и группах для обмена опытом.