

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мурманский арктический государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.18.07 Физическая электроника**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
направленность (профили) Математика. Физика**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2020**

год набора

**Составитель(и):**

Павлов Николай Александрович,  
старший преподаватель кафедры МФиИТ

Утверждено на заседании кафедры  
математики, физики и информационных технологий  
факультета  
математических и естественных наук  
(протокол № 07 от 14.05.2020)

Зав. кафедрой  Лазарева И.М.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель - формирование у студентов базовых знаний основ логического построения ЭВМ, сравнения архитектур компьютеров, элементной базы ЭВМ (микросхем и дискретных элементов), необходимых для изучения таких объектов профессиональной деятельности бакалавров данного направления, как математическая логика, дискретная математика, математические модели и методы проектирования СБИРС (сверхбольших интегральных схем).

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1. Демонстрирует знание компонентов основных и дополнительных образовательных программ ОПК-2.2. Осуществляет разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоенной направленности (профилю) подготовки) ОПК-2.3. Демонстрирует умение разрабатывать планируемые результаты обучения и системы их оценивания (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) согласно освоенной направленности (профилю) подготовки	Знать: – принципы построения и структурную организацию аппаратных и программных средств ЭВМ, – взаимосвязь этих средств и описание функционирования на ассемблерном уровне, Уметь: – осуществлять анализ структур ВМ, – оценивать целесообразность их применения для решения конкретных задач. Владеть: – навыками решения практических задач; – способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы).

## 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физическая электроника» относится к обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профили) Математика. Физика.

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы или 108 часов, из расчета 1 ЗЕ= 36 часов.

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
3	6	3	108	20		40	60	8	48			Зачет

Интерактивная форма реализуется в виде проблемных лекций и кейс-заданий по тематике дисциплины.

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Контактная работа (час)			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники	2		8	10	2	8	
2	Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств	4		8	12	2	8	
3	Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств	4		6	10	2	8	
4	Развитие компьютерной архитектуры. Классификация и поколения ЭВМ	4		6	10	2	8	
5	Архитектура компьютера как иерархическое понятие	4		6	10	-	8	
6	Организация компьютерных систем	2		6	8	-	8	
	Зачет							-
	<b>Итого:</b>	<b>20</b>		<b>40</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	<b>48</b>	<b>-</b>

**Тема 1. Физические основы полупроводниковой микроэлектроники.**

- Физические явления и процессы в полупроводниковых структурах.
- Общие сведения о полупроводниках. Собственная и примесная проводимость.
- Основные и не основные носители заряда.
- Кинетические процессы в полупроводниковых структурах.
- Поверхностные процессы в полупроводниковых структурах.
- Физика процессов в р — n-переходе при отсутствии внешнего поля.
- Концентрация подвижных носителей заряда. Диффузия.
- Переход носителей заряда через р — n-переход.
- Запирающий слой. Потенциальный барьер.
- Физика процессов в р — n-переходе при наличии внешнего поля.
- Дрейф носителей.
- Изменение высоты потенциального барьера.
- Процесс переноса носителей через р — n-переход.
- Зависимость между полным током через р — n-переход и приложенным напряжением.
- Полупроводниковый диод, его вольт-амперная характеристика.
- Заслушивание докладов студентов.

**Тема 2. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств**

- Цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства.
- Узлы цифровой электроники: дешифраторы, шифраторы. Принцип работы, графические изображения.
- Узлы цифровой электроники: мультиплексоры, демультимплексоры. Принцип работы, графические изображения.
- Одноразрядный двоичный полусумматор.
- Полный одноразрядный двоичный сумматор.
- Арифметико-логические устройства. Графическое изображение. Таблица истинности.
- Построение микроэлектронных приборов, устройств и систем.
- Элементы полупроводниковой микроэлектроники.
- Сигнал, его информационная суть.
- Сигналы аналоговые и цифровые.
- Реализация базовых логических функций.
- Диодно-транзисторная логика.

- Триггер как элемент памяти. RS-триггер. Графическое изображение. Таблица истинности.
- Синхронизируемый RS-триггер. Графическое изображение. Таблица истинности.
- D-триггер, JK-триггер. Графическое изображение. Таблица истинности.
- Комбинированные RS- и D-триггеры, RS- и Ж-триггеры. Графическое изображение. Таблица истинности.

### **Тема 3. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств.**

- Устройства памяти компьютера.
- Классификация запоминающих устройств (ЗУ) по назначению, способам записи, хранения и поиска информации.
- Оперативные ЗУ статического (SRAM) и динамического (DRAM) типов.
- Принципы построения памяти большой разрядности и адресного пространства из интегральных схем ИС RAM.
- Структурная схема запоминающего устройства (ЗУ).
- Полупостоянные ЗУ и постоянные ЗУ (ПЗУ). Принципы записи и хранения информации.
- Структурная схема ЗУ.

### **Тема 4. Развитие компьютерной архитектуры. Классификация и поколения ЭВМ**

- История развития компьютерной техники, поколения ЭВМ и их классификация.
- Понятие об архитектуре компьютера.
- История развития вычислительной техники.
- Классификация компьютеров.
- Информационно-логические основы построения ЭВМ.
- Принципы фон Неймана и классическая архитектура компьютера.

### **Тема 5. Архитектура компьютера как иерархическое понятие**

- Центральные и внешние устройства ЭВМ, их характеристики.
- Канальная и шинная системотехника.
- Базовая структура аппаратных средств ЭВМ.
- Основные компоненты структуры, стандартная терминология и определения.
- Организация связей между устройствами ЭВМ.
- Особенности архитектур ЭВМ с канальной и шинной организацией.
- Принципы управления внешними устройствами персонального компьютера.
- Базовая система ввода/вывода.
- Внешние устройства компьютера.
- Параллельный и последовательный интерфейсы.
- Внешние запоминающие устройства.
- Устройства ввода и вывода информации: видеокарты и мониторы; принтеры; манипуляторы; накопители на гибких и жестких магнитных дисках; оптические диски; сканирующие устройства.
- Контроллеры внешних устройств.
- Драйверы устройств.
- Техническое обслуживание компьютера.

### **Тема 6. Организация компьютерных систем**

- Современные тенденции развития архитектуры ЭВМ.
- Особенности организации процессоров с сокращенным набором команд (ПСНК)
- Базовая архитектура ПСНК.
- Формат команды.
- Примеры структур различных процессоров.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ.
- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
- лаборатория основ микроэлектроники и архитектуры компьютеров:

- ❖ Лабораторные стенды: «Ключи и инверторы»; «Формирование импульсов линейными цепями»; «Стабилизатор напряжения»; «ЦАП» с модулями; «АЦП» с модулями; «Базовые элементы цифровых устройств» (2 шт); модули с различными логическими элементами; карточки со схемами модулей; «Триггеры»; «Комбинационные преобразователи кодов»; лабораторные стенды для исследования характеристик терморезистора
- ❖ Вольтметры - 5 шт.
- ❖ Цифровой вольтметр.
- ❖ Мультиметры -2.
- ❖ Прибор «Тест».
- ❖ Миллиамперметр.
- ❖ Осциллографы -2 шт.
- ❖ Источники питания  $\pm 5$  В – 5 шт.
- ❖ Генератор звуковой частоты.
- ❖ Автотрансформаторы – 2 шт
- ❖ Термометр.
- ❖ Модель атома на элементах цифровой техники.

## **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

### **Основная литература:**

1. Бобровников, Л. З. Электроника в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Л. З. Бобровников. — 6-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 288 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00109-9 . — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/elektronika-v-2-ch-chast-1-421100>
2. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 276 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07717-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/B09729F3-2774-4EA1-AEAF-CF31553431D5](http://www.biblio-online.ru/book/B09729F3-2774-4EA1-AEAF-CF31553431D5).
3. Шишкин, Г. Г. Электроника : учебник для бакалавров / Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 703 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3391-8. — Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/book/91FCEA2F-1BB3-49E3-A40C-150B5A28AB5E>.

### **Дополнительная литература:**

4. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для СПО / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 344 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/book/7F857018-9966-47B4-9C59-C3302FD6FB39>.
5. Морозова, О. А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / О. А. Морозова, В. В. Лосева, Л. И. Иванова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 142 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06262-5. — Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/book/569A5D65-799F-430D-BA24-3E86B87EB10F>.
6. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. : учебное пособие для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 455 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05431-6. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/E3345456-CEFA-4FEF-8275-2799E59C8170](http://www.biblio-online.ru/book/E3345456-CEFA-4FEF-8275-2799E59C8170).

## **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>.
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

## **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

#### **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
- ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре» <http://www.informio.ru/>

#### **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено

#### **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.