

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.11 Основы микроэлектроники и архитектура ЭВМ

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

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

**01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) Управление данными и машинное обучение**

(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

2021

год набора

Составитель(и):

Рындина Татьяна Николаевна,
старший преподаватель кафедры МФиИТ

Утверждено на заседании кафедры
математики, физики и информационных
технологий факультета
математических и естественных наук
(протокол № 07 от 12.04.2021)

Переутверждено на заседании кафедры
математики, физики и информационных
технологий факультета
математических и естественных наук
(протокол № 09 от 02.07.2021)

Зав. кафедрой _____ Лазарева И.М.
подпись Ф.И.О.

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-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-4.1. Понимает особенности работы современных информационных технологий. ОПК-4.2. Анализирует принципы работы современных информационных технологий. ОПК-4.3. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. | Знать: <ul style="list-style-type: none">– принципы построения и структурную организацию аппаратных и программных средств ЭВМ,– взаимосвязь этих средств и описание функционирования на ассемблерном уровне,– архитектуру основных типов современных ВМ,– методы управления вычислительными процессами. Уметь: <ul style="list-style-type: none">– осуществлять анализ структур ВМ,– оценивать целесообразность их применения для решения конкретных задач,– использовать в своей работе стандартные термины, определения и обозначения. Владеть: <ul style="list-style-type: none">– навыками решения практических задач;– способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы);– способами совершенствования профессиональных знаний и умений |

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

Дисциплина «Основы микроэлектроники и архитектура ЭВМ» относится к обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профили) Управление данными и машинное обучение.

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 ЗЕТ= 36 часов.

| Курс | Семестр | Трудоемкость в ЗЕ | Общая трудоемкость (час) | Контактная работа | | | Всего контактных часов | в них в интерактивной форме | Кол-во часов на СРС | | Кол-во часов на контроль | Форма контроля |
|------|---------|-------------------|--------------------------|-------------------|----|----|------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------|
| | | | | ЛК | ПР | ЛБ | | | Общее количество часов на СРС | Из них – на курсовую работу | | |
| 1 | 2 | 3 | 108 | 12 | | 30 | 42 | 8 | 66 | | | 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 | | | | |
| Раздел 1. Основы микроэлектроники | | | | | | | | |
| 1 | Физические основы полупроводниковой микроэлектроники | 2 | | 5 | 7 | 1 | 10 | |
| 2 | Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств | 2 | | 5 | 7 | 2 | 12 | |
| 3 | Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств | 2 | | 5 | 7 | 1 | 11 | |
| Раздел 2. Архитектура ЭВМ | | | | | | | | |
| 4 | Развитие компьютерной архитектуры. Классификация и поколения ЭВМ | 2 | | 5 | 7 | 2 | 11 | |
| 5 | Архитектура компьютера как иерархическое понятие | 2 | | 5 | 7 | 1 | 10 | |
| 6 | Организация компьютерных систем | 2 | | 5 | 7 | 1 | 12 | |
| | Зачет | | | | | | | - |
| | Итого: | 12 | | 30 | 42 | 8 | 66 | - |

Раздел 1. Основы микроэлектроники

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 $p-n$ -переходе при отсутствии внешнего поля.
- Концентрация подвижных носителей заряда. Диффузия.
- Переход носителей заряда через $p-n$ -переход.
- Запирающий слой. Потенциальный барьер.
- Физика процессов в $p-n$ -переходе при наличии внешнего поля.
- Дрейф носителей.
- Изменение высоты потенциального барьера.
- Процесс переноса носителей через $p-n$ -переход.
- Зависимость между полным током через $p-n$ -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, демультиплексоры. 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.

Раздел 2. Архитектура ЭВМ

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.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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://bibli-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.

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.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и/или его виртуальными аналогами (если используются, если нет - убрать) 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.
- 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 ± 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:

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: нет

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

- Mathematica
- MathType
- MS Office
- Statistica

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

DJVuReader

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

Adobe Reader

Mozilla FireFox

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.