

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»**  
**в г. Апатиты**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ОД.3 Электроника**

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

**основной профессиональной образовательной программы**  
**по направлению подготовки**

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
**направленность (профиль) «Высоковольтные электроэнергетика и**  
**электротехника»**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (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

**2016**

год набора

**Составитель:**  
Шейко Е.М., ст. преподаватель  
кафедры физики, биологии и  
инженерных технологий

Утверждено на заседании кафедры физики,  
биологии и инженерных технологий  
(протокол № 1 от «24» января 2017 г.)

Зав. кафедрой



Николаев В.Г.

подпись

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) – ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ:** обеспечить базовую подготовку по электронике, необходимую для эксплуатации существующих и освоения новых эффективных электротехнических и электронных систем, устройств автоматики, техники передачи, воспроизведения информации

**ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:**

– ознакомление с физическими явлениями в полупроводниковых и иных структурах и их использованием для создания электронных приборов;

– выработка практических навыков аналитического и экспериментального исследования основных процессов, имеющих место в электрических цепях и электронных устройствах;

– ознакомление с основными видами электронных устройств, обеспечивающих функционирование компьютерной техники.

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

**Знать:** основные сведения об электровакуумных и полупроводниковых приборах, выпрямителях, колебательных системах, антеннах; усилителях, генераторах электрических сигналов; общие сведения о распространении радиоволн; принцип распространения сигналов в линиях связи; сведения о волоконно-оптических линиях; цифровые способы передачи информации; общие сведения об элементной базе схемотехники (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники); логические элементы и логическое проектирование в базисах микросхем; функциональные узлы (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики); цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. методы анализа переходных процессов, частотные характеристики и передаточные функции, основы теории четырехполюсников; устройство, физические процессы, характеристики и параметры, математические и электрические модели электронных приборов, элементов и компонентов интегральных микросхем, принципы построения, основные схемотехнические решения аналоговых устройств электроники, их основные параметры и характеристики, основы анализа и математического описания, особенности реализации, области применения;

**Уметь:** рассчитывать различными методами линейные пассивные и активные цепи; выбирать оптимальный метод расчета переходных процессов в электрических цепях при стандартных воздействиях, давать физическую трактовку полученным результатам; обоснованно выбирать полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы при разработке несложных устройств электроники, с учетом требований к системам и комплексам, выбирать на рынке электронных услуг необходимые блоки и компоненты, прочесть и осмыслить готовые схемотехнические решения, выполнять расчеты режимов работы, характеристик и параметров несложных электронных устройств;

**Владеть:** электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними); методами анализа цепей постоянного тока и переменного тока во временно и частотной областях; навыками анализа, расчета и экспериментального исследования практическими навыками проведения автоматизированного эксперимента в лаборатории.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

– способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при

решении профессиональных задач (ОПК-2);

– способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1).

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

Курс «Электроника» из вариативной части базовых дисциплин и является обязательной для изучения Б1.В.ОД.3 «Электроника»

При изучении курса используются знания, полученные студентами в курсах: «Физика», «Математика», «Информатика», «Измерительные приборы». Дисциплина закладывает базу для последующего изучения специальных предметов, таких как «Электрические машины», «Электрические станции и подстанции», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» «Автоматизированные системы научных исследований в теплофизическом эксперименте» и др.

Для успешного освоения дисциплины студенты должны проявить способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц или 252 часа. (из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	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						
2	3	2	72	32	-	16	48	16	24	-	-	Зачет
2	4	5	180	34	-	16	50	-	94	-	36	Экзамен
<b>Итого:</b>		<b>7</b>	<b>252</b>	<b>66</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>98</b>	<b>16</b>	<b>118</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>Экзамен</b>

### **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА**

## АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС
		ЛК	ПР	ЛБ			
1	Электровакуумные приборы	2	-	-	2	-	4
2	Полупроводниковые приборы	18	-	10	28	6	12
3	Усилители. Фильтры	8	-	4	12	4	6
4	ИВЭП	4	-	2	6	-	2
5	Комбинационные логические устройства	14	-	8	22	2	40
6	Последовательностные логические устройства	12	-	6	18	2	40
7	АЦП, ЦАП	8	-	2	10	2	12
	Итого:	<b>66</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>98</b>	<b>16</b>	<b>118</b>
	<b>Зачет</b>						
	<b>Экзамен</b>						<b>36</b>

### Содержание разделов дисциплины

#### Тема № 1. Электровакуумные приборы

Виды электронной эмиссии; требования к катодам; электровакуумный диод: устройство, характеристики и параметры; электровакуумный триод: устройство, характеристики и параметры; назначение и применение ламп. Многосеточные электронные лампы. Тетрод с катодной сеткой; тетрод с экранирующей сеткой; устройство, характеристики и параметры; назначение и применение ламп; пентод и другие многосеточные лампы.

#### Тема № 2 Полупроводниковые приборы

Полупроводники как отдельный класс материалов; особенности полупроводников; кремний и германий как основные материалы; зонные диаграммы; акцепторные и донорные примеси; подвижность носителей заряда; электронная и дырочная проводимость. Вольтамперная характеристика р-п перехода; потенциальный барьер; контактная разность потенциалов; барьерная емкость р-п перехода; лавинный и зенеровский пробой р-п перехода; температурные и частотные свойства р-п перехода. Разновидности полупроводниковых приборов; основное назначение и применение выпрямительных диодов, характеристики и параметры; высокочастотные, низкочастотные и импульсные выпрямительные диоды; диоды с барьером Шоттки. Варикапы и варакторы: свойства, параметры и характеристики; стабилитроны и стабисторы: свойства, параметры и характеристики; туннельные и обращенные диоды; светодиоды и свойства светоизлучательных диодов; фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы и фототиристоры; оптрон и характеристики оптоэлектронных приборов. Биполярный транзистор: устройство и основные физические процессы; режимы работы транзистора; характеристики и параметры транзистора; схемы включения; анализ схем с транзисторами. Униполярный (полевой) транзистор: устройство и основные физические процессы; режимы работы транзистора; характеристики и параметры транзистора; схемы включения;

анализ схем с транзисторами. Динисторы и тиристоры: устройство, назначение, режимы работы, характеристики и параметры, анализ схем; симистор

### **Тема № 3 Усилители. Фильтры .**

Назначение, классификация, характеристики и параметры усилителей; операционный усилитель; обратная связь в усилителях; однокаскадные и двухкаскадные усилители; повторитель тока и напряжения.

Операционный усилитель, назначение и основные параметры работы; анализ схем на операционных усилителях. Однокаскадные и двухкаскадные усилители. Повторитель тока и повторитель напряжения

Активные фильтры: Классификация, назначение и основные параметры фильтров; анализ схем с фильтрами; пассивные фильтры.

### **Тема № 4 ИВЭП (источники вторичного электропитания)**

Назначение, устройство и основные параметры ИВЭП; выпрямители; сглаживающие фильтры; стабилизаторы напряжения, как устройства, входящие в состав вторичных источников питания.

### **Тема № 5 Комбинационные логические устройства**

Основы алгебры логики; логические функции; таблицы истинности; логические уравнения. Комбинационные цифровые устройства: преобразователи кодов; шифраторы и дешифраторы. Полусумматор, полный сумматор, параллельный сумматор. Цифровые компараторы как устройства для сравнения чисел. Мультиплексоры и демультимплексоры

### **Тема № 6 Последовательностные логические устройства**

Триггеры: основные сведения, обобщенное устройство триггеров, их разновидности, логические схемы, таблицы истинности. Назначение и применение триггеров, временные диаграммы. Счетчики импульсов: основные определения и виды счетчиков, обобщенное устройство счетчиков. Асинхронные и синхронные счетчики; суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Регистры сдвига

### **Тема № 7 АЦП, ЦАП**

Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи, устройство и принцип работы.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Основная литература:**

1. Наумкина Л.Г. Электроника: Учебное пособие для вузов. – М.: Издательство «Горная книга». Издательство Московского государственного горного университета, 2007. – 331 с. Электронный ресурс:  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=83866](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=83866)
2. Водовозов, А.М. Основы электроники. Учебное пособие / А.М. Водовозов – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 140 с. Электронный ресурс:  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=444184](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=444184)

### **Дополнительная литература:**

3. Шейко Е.М. Электротехника и электроника. Сборник тестовых заданий для самостоятельной подготовки / Е.М. Шейко, С.В. Николаев. – Апатиты: Изд-во КФ ПетрГУ, 2015 – 80 с
4. Лабораторные работы по курсу «Электротехника и электроника» / С.В. Николаев, Е.М. Шейко. – Апатиты: Изд-во КФ ПетрГУ, 2015. – 44 с
5. Вознесенский А.С., Шкуратник В.Л. Электроника и измерительная техника Учеб. для вузов. – М.: издательство «Горная книга», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. – 480 с. Электронный ресурс:

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

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);
- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);
- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

### **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**

1. Электронная база данных Scopus.

### **7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс  
<http://www.consultant.ru/>

2. Электронный справочник "Информо" для высших учебных заведений  
<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.