

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.10 Физические основы электроники

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль)

21.05.04 специализация N 10 "Электрификация и автоматизация горного  
производства"

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Доцент, Умецкая Е.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Физические основы электроники» предназначена для изучения элементной базы и схемотехники электронных устройств обработки информации, управления электроприводами и преобразования электрической энергии в системах электроснабжения горных и металлургических предприятий. На этой дисциплине базируются практически все специальные дисциплины.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения данной дисциплины состоят в формировании компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-16: готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</b>	
ПК-16: готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	<ul style="list-style-type: none"><li>- принципы действия, конструкцию, параметры и область применения элементов электронных схем;</li><li>- схемотехнику аналоговых и цифровых устройств, используемых в системах управления установками и техническими процессами производства;</li><li>- условные буквенные и графическое обозначение в соответствии с государственными стандартами</li> <li>- выбирать типовые устройства и установки исходя из особенностей управляемого объекта;</li><li>- контролировать работу устройств и выявлять характерные неисправности</li><li>- разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний электро технических изделий, систем электрооборудования и их элементов</li><li>- навыками обработки, анализа и представления данных экспериментальных и лабораторных исследований</li></ul>

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,36 (85)</b>		
занятия лекционного типа	0,94 (34)		
практические занятия	0,94 (34)		
лабораторные работы	0,47 (17)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,64 (95)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Да		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Основы теории электропроводности полупроводников. Полупроводниковые приборы</b>											
		1. Введение. Объем и содержание курса		1							
		2. Основы теории электропроводности полупроводников. Электрофизические свойства полупроводниковых материалов. Примесная электропроводность полупроводника. Р-п переход. Потенциальный барьер. Прямое и обратное включение р-п перехода. ВАХ р-п перехода.		4							
		3. Полупроводниковые приборы. Устройство. Схематическое и условно-графическое обозначение. Принцип действия. Основные параметры и характеристики. Выпрямительные диоды. Диоды специального назначения. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры.		8							
		4. Снятие основных характеристик полупроводниковых диодов.						2			

5. Снятие основных характеристик стабилитрона, светодиода и варикапа.					2			
6. Снятие основных характеристик биполярных транзисторов.					2			
7. Снятие основных характеристик полевых транзисторов.					2			
8. Снятие основных характеристик тиристора.					2			
9. Условные графические обозначения на схемах электроники. Чтение схем электроники.			4					
10. Полупроводниковые диоды и их применение в выпрямительных устройствах.			6					
11. Расчет характеристик и h-параметров биполярных транзисторов.			7					
12. Физические свойства работы электровакуумных и ионных приборов.							8	
13. Технология производства полупроводниковых приборов.							13	
<b>2. Оптоэлектронные приборы</b>								
1. Оптоэлектронные приборы. Устройство. Схематическое изображение структуры оптоэлектронных приборов, условное графическое обозначение. Принцип действия. Область использования и применения. Излучающий диод (светодиод). Фоторезистор. Фотодиод. Оптрон (оптопара). Фототранзистор и фототиристор.	4							
2. Снятие основных характеристик фоторезистора.					2			
3. Снятие основных характеристик фотодиода.					2			

4. Снятие основных характеристик оптрона (оптопары), фототранзистора и фототиристора.						3		
5. Курсовой проект							36	
<b>3. Усилители</b>								
1. Усилители постоянного и переменного тока. Принцип усиления напряжения, тока, мощности. Статический режим работы усилительных каскадов: классы усиления, выбор положения рабочей точки. Температурная стабилизация положения рабочей точки. Особенности усилительных каскадов на биполярных и полевых транзисторах. Дифференциальные усилительные каскады. Усилители постоянного тока.	6							
2. Операционный усилитель. Схема замещения, параметры, основные соотношения между величинами. Инвертирующая и неинвертирующая схема включения. Область применения. Типовые аналоговые звенья на операционных усилителях.	4							
3. Расчет схем на операционном усилителе			4					
4. РГР №1. Расчет усилительного каскада на биполярном транзисторе.							4	
<b>4. Интегральные микросхемы. Аналоговые электронные устройства</b>								

1. Физические основы интегральной микроэлектронной техники. Особенности компонентов электронных цепей в микроисполнении. Элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ). Мультивибраторы. Триггеры. Транзисторные ключи. Компараторы. Генераторы. Таймеры. Стабилизаторы напряжения. Дешифраторы и шифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Запоминающие устройства. Обобщенная структура микропроцессора.	3							
2. Электронные ключи. Диодные ключи. Ключи на биполярных и полевых транзисторах. Мощные ключи.	2							
3. Расчет компаратора на ОУ.			4					
4. Топология усилителей в интегральном исполнении. Технология производства интегральных микросхем.							18	
<b>5. Цифровая и импульсная электроника</b>								
1. Алгебра логики. Основные логические функции и элементы. Цифровые микросхемы. Конструктивно-топологические особенности, микросхем различного типа, их параметры, области применения.	2							
2. Функций алгебры логики, минимизация логических функции, синтез схемы с логическими элементами.			4					
3. Синтез и анализ работы схем на комбинационных логических элементах.			3					
4. Синтез и анализ схем на последовательностных логических элементах.			2					
5. Стандарты на выполнение принципиальных схем.							10	



6. РГР №2. Расчет схемы компаратора на основе операционного усилителя.							6	
Всего	34		34		17		95	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Опадчий Ю. Ф., Глудкин О. П., Гуров А. И., Глудкин О. П. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): учебник для вузов(Москва: Горячая линия-Телеком).
2. Гусев В. Г., Гусев Ю. М. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов(Москва: Высшая школа).
3. Комиссаров Ю. А., Бабокин Г. И. Общая электротехника и электроника: учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
4. Бобылев Ю. Н. Физические основы электроники(Москва: Горная книга).
5. Заварыкин Б. С., Кручек О. А., Сайгина Т. А., Герасимов А. И. Электротехника и электроника в электромеханических системах горного производства: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Горное дело", специализация "Электрификация и автоматизация горного производства"(Красноярск: СФУ).
6. Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В. Физические основы электроники: учеб. пособие(Москва: Лань).
7. Атаманов В. Н., Князькова Т. О. Цифровая электроника: сборник вопросов и задач: учебное пособие(Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана).
8. Кручек О. А., Сайгина Т. А., Гаврилова Е. В., Бакуменко Е. В. Электротехника и электроника. Электроника: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Electronics Workbench и Multisim;
2. Microsoft Office: Word, Excel.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лабораторные стенды, проектор.