

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра электрификации горно-  
металлургического производства  
(ЭГМП\_ПФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра электрификации горно-  
металлургического производства  
(ЭГМП\_ПФ)

наименование кафедры

Куликовский В.С.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ЭЛЕКТРОНИКИ**

Дисциплина Б1.В.10 Физические основы электроники

Направление подготовки / 21.05.04 Горное дело Специализация  
специальность 21.05.04.00.10 Электрификация и  
автоматизация горного производства

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2017

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация 21.05.04.00.10  
Электрификация и автоматизация горного производства

Программу к.т.н., Доцент, Умецкая Е.В.  
составили

## 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. Данная дисциплина является базовой для многих специальных дисциплин.

### 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

<b>ПК-16:готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</b>	
Уровень 1	- принципы действия, конструкцию, параметры и область применения элементов электронных схем; - схемотехнику аналоговых и цифровых устройств, используемых в системах управления установками и техническими процессами производства; - условные буквенные и графическое обозначение в соответствии с государственными стандартами
Уровень 1	- выбирать типовые устройства и установки исходя из особенностей управляемого объекта; - контролировать работу устройств и выявлять характерные неисправности; - разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний электро?технических изделий, систем электрооборудования и их элементов.
Уровень 1	- навыками обработки, анализа и представления данных экспериментальных и лабораторных исследований.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Математика

Физика

Электротехника

Сопротивление материалов

## Основы специализации

Силовая электроника

Элементы систем автоматики

Теория автоматического управления

Автоматизация горных предприятий

Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах

Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства

Защита электроустановок и электрических сетей

Системы управления электроприводом

Математические модели и характеристики электротехнических систем

1.5 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)	Семестр	
		5	6
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6 (216)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,36 (85)</b>	<b>1,42 (51)</b>	<b>0,94 (34)</b>
занятия лекционного типа	0,94 (34)	0,47 (17)	0,47 (17)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,94 (34)	0,47 (17)	0,47 (17)
практикумы			
лабораторные работы	0,47 (17)	0,47 (17)	
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,64 (95)</b>	<b>1,58 (57)</b>	<b>1,06 (38)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Да	Да	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</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	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы теории электропроводности полупроводников. Полупроводниковые приборы	13	17	10	21	ПК-16
2	Оптоэлектронные приборы	4	0	7	36	ПК-16
3	Интегральные микросхемы. Аналоговые электронные устройства	5	4	0	18	ПК-16
4	Цифровая импульсная электроника	2	9	0	16	ПК-16
5	Усилители	10	4	0	4	ПК-16
Всего		34	34	17	95	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Объем и содержание курса	1	0	0

2	1	<p>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.</p>	4	0	0
3	1	<p>Полупроводниковые приборы. Устройство. Схематическое и условно-графическое обозначение. Принцип действия. Основные параметры и характеристики. Выпрямительные диоды. Диоды специального назначения. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры.</p>	8	0	0
4	2	<p>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.</p>	4	0	0

5	3	<p>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.</p>	6	0	0
6	3	<p>Операционный усилитель. Схема замещения, параметры, основные соотношения между величинами. Инвертирующая и неинвертирующая схема включения. Область применения. Типовые аналоговые звенья на операционных усилителях.</p>	4	0	0



7	4	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 демультиплексоры. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Запоминающие устройства. Обобщенная структура микропроцессора.	3	0	0
8	4	Электронные ключи. Диодные ключи. Ключи на биполярных и полевых транзисторах. Мощные ключи.	2	0	0
9	5	Алгебра логики. Основные логические функции и элементы. Цифровые микросхемы. Конструктивно-топологические особенности, микросхем различного типа, их параметры, области применения.	2	0	0
Всего			24	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Условные графические обозначения на схемах электроники. Чтение схем электроники.	4	0	0
2	1	Полупроводниковые диоды и их применение в выпрямительных устройствах.	6	0	0
3	1	Расчет характеристик и h-параметров биполярных транзисторов.	7	0	0
4	3	Расчет схем на операционном усилителе	4	0	0
5	4	Расчет компаратора на ОУ.	4	0	0
6	5	Функции алгебры логики, минимизация логических функции, синтез схемы с логическими элементами.	4	0	0
7	5	Синтез и анализ работы схем на комбинационных логических элементах.	3	0	0
8	5	Синтез и анализ схем на последовательностных логических элементах.	2	0	0
Итого			24	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Снятие основных характеристик полупроводниковых диодов.	2	0	0
2	1	Снятие основных характеристик стабилитрона, светодиода и варикапа.	2	0	0
3	1	Снятие основных характеристик биполярных транзисторов.	2	0	0
4	1	Снятие основных характеристик полевых транзисторов.	2	0	0
5	1	Снятие основных характеристик тиристора.	2	0	0

6	2	Снятие основных характеристик фоторезистора.	2	0	0
7	2	Снятие основных характеристик фотодиода.	2	0	0
8	2	Снятие основных характеристик оптрона (оптопары), фототранзистора и фототиристора.	3	0	0
Итого			17	0	0

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кручек О. А., Сайгина Т. А., Гаврилова Е. В., Бакуменко Е. В.	Электротехника и электроника. Электроника: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2013

#### **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2005
Л1.2	Гусев В. Г., Гусев Ю. М.	Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2008
Л1.3	Комиссаров Ю. А., Бабокин Г. И.	Общая электротехника и электроника: учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016
Л1.4	Бобылев Ю. Н.	Физические основы электроники	Москва: Горная книга, 2005
6.2. Дополнительная литература			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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, 2014
Л2.2	Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В.	Физические основы электроники: учеб. пособие	Москва: Лань, 2013
Л2.3	Атаманов В. Н., Князькова Т. О.	Цифровая электроника: сборник вопросов и задач: учебное пособие	Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кручек О. А., Сайгина Т. А., Гаврилова Е. В., Бакуменко Е. В.	Электротехника и электроника. Электроника: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2013

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Курсовая работа. Общие требования к оформлению: на листах формата А4.

Объём курсового проекта 20 – 55 страниц машинописного текста, размер шрифта 14, Times New Roman, интервал 1,5.

Обязательные графические материалы: принципиальная схема проектируемого выходного каскада. спецификация.

Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии со стандартом СФУ.

Расчетно-графические работы выполняются в соответствии с заданием на листах формата А4 с применением стандарта СФУ.

Самостоятельная работа включает в себя изучение теоретической и практической части дополнительной литературы; подготовку к лабораторным работам: оформление отчёта, подготовка к защите проделанной работы.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Electronics Workbench и Multisim;
9.1.2	Microsoft Office: Word, Excel.

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

Лабораторные стенды, проектор.