

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

Б1.В.07 Физические основы электроники

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль)

21.05.04.31 Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения

очная

Год набора

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 многие 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
ПК-2: Способен проводить проектно-исследовательские работы, анализировать и принимать обоснованные решения по совершенствованию технологических объектов горно-металлургического комплекса	
ПК-2.1: Анализирует работу электротехнических систем, систем защиты и автоматики и принимает обоснованные решения по обеспечению электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок, машин и оборудования горных предприятий	элементную базу и характеристики электронных устройств, методы расчета и испытание простейших электронных схем, принципы построения сложных электронных устройств технологических установок, машин и оборудования горных предприятий рассчитывать простейшие электронные схемы, выбирать оптимальную элементную базу для электронных устройств, планировать и осуществлять испытание электронных устройств технологических установок, машин и оборудования горных предприятий навыками синтеза и анализа простых и сложных электронных схем технологических установок, машин и оборудования горных предприятий
ПК-4: Способен создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	
ПК-4.1: Применяет теоретические знания и практические умения для создания и эксплуатации электротехнических систем горных предприятий	требования, предъявляемые к созданию и эксплуатации электротехнических систем горных предприятий проектировать электротехнические системы горных предприятий навыками проектирования электротехнических систем горных предприятий

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
Контактная работа с преподавателем:	2,83 (102)		
занятия лекционного типа	1,42 (51)		
лабораторные работы	1,42 (51)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3,17 (114)		
курсовое проектирование (КП)	Да		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Экзамен)	2 (72)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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
1. Основы теории электропроводности полупроводников. Полупроводниковые приборы									
	1. 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							
	2. Полупроводниковые диоды. Выпрямительные диоды. Диоды специального назначения. Устройство. Схематическое и условно-графическое обозначение. Принцип действия. Основные параметры и характеристики.	4							

3. Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия. Режимы работы. Входные и выходные характеристики. Схема замещения биполярного транзистора для статических режимов. Динамические свойства транзистора. Схема замещения с учетом динамических свойств транзистора.	6							
4. Полевые транзисторы. Устройство и принцип действия полевого транзистора с изолированным затвором. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Статические характеристики и основные параметры. Динамические характеристики и схемы замещения.	4							
5. Тиристоры. Устройство и принцип действия динистора, тиристора и симистора. Свойства и параметры тиристоров. Вольт-амперная характеристика. Управляющие свойства тиристора.	2							
6. Технология производства полупроводниковых приборов. Маркировка полупроводниковых приборов.	4							
7. Снятие основных характеристик полупроводниковых диодов.					2			
8. Снятие основных характеристик стабилитрона. Исследование параметрического стабилизатора напряжения.					2			
9. Снятие основных характеристик варикапа.					2			
10. Исследование влияния температуры на свойства полупроводниковых приборов.					4			
11. Снятие основных характеристик биполярных транзисторов.					4			
12. Установка рабочей точки транзистора					2			

13. Исследование характеристик и h-параметров биполярных транзисторов.					4			
14. Снятие основных характеристик полевых транзисторов.					2			
15. Снятие основных характеристик тиристора.					4			
16. История возникновения и развития электроники. Физические свойства работы электровакуумных и ионных приборов.							10	
17. РГР №1. Расчет параметрического стабилизатора постоянного напряжения.							6	
2. Оптоэлектронные приборы								
1. Оптические свойства полупроводников.	2							
2. Оптоэлектронные приборы. Схематическое изображение структуры оптоэлектронных приборов, условное графическое обозначение. Принцип действия. Область использования и применения. Источники излучения. Приемники излучения. Оптроны. Индикаторы.	8							
3. Снятие основных характеристик светодиода.					2			
4. Снятие основных характеристик фоторезистора.					2			
5. Снятие основных характеристик фотодиода.					2			
6. Снятие основных характеристик оптрона (оптопары), фототранзистора и фототиристора.					2			
7. Свойства оптического излучения. Сведения из фотометрии. Основы волоконной оптики.							12	
8. Подготовка к защите лабораторных работ.							12	
3. Электронные усилители электрических сигналов								

1. Классификация и основные параметры электрических сигналов и их усилителей	1							
2. Обратные связи в усилителях. Виды обратных связей. Влияние обратной связи на параметры усилителя.	1							
3. Усилители 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.	3							
4. Усилители постоянного тока. Усилители с непосредственной связью. Особенности усилителей постоянного тока. Простейшие однокаскадные усилители на биполярных и полевых транзисторах. Дифференциальные усилительные каскады. Недостатки УПТ.	2							
5. Операционный усилитель. Идеальный операционный усилитель. Схема замещения, параметры, основные соотношения между величинами. Инвертирующая и неинвертирующая схема включения. Область применения. Типовые аналоговые звенья на операционных усилителях.	3							
6. Исследование свойств усилительных каскадов на биполярных транзисторах.					2			
7. Исследование влияния резистора в цепи коллектора на коэффициент усиления по напряжению усилительного каскада с общим эмиттером					1			

8. Исследование схем однокаскадных усилителей, расчет параметров элементов схемы, определение коэффициента усиления и КПД					3			
9. Исследование свойств усилительных каскадов на полевых транзисторах.					2			
10. Исследование схем включения операционных усилителей. Инвертирующий и неинвертирующий усилитель.					2			
11. Исследование схем включения операционных усилителей. Суммирующий усилитель.					1			
12. Исследование схем включения операционных усилителей. Дифференциальный усилитель.					1			
13. Поведение операционного усилителя в динамике					1			
4. Основы цифровых устройств								
1. Алгебра логики. Основные логические функции и элементы. Способы представления логических функций. Правила преобразования логических функций.	2							
2. 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.	3							

3. Генераторы электрических сигналов. Генераторы прямоугольных импульсов. Генераторы негармонических сигналов на операционных усилителях. Генераторы гармонических сигналов.	2							
4. Исследование логических элементов И, ИЛИ, НЕ					1			
5. Исследование логических элементов И-НЕ, ИЛИ-НЕ.					1			
6. Исследование схем компараторов на основе операционных усилителей.					1			
7. Исследование функционирования триггеров, счетчиков, регистров					1			
8. Подготовка к защите лабораторных работ.							38	
9. Курсовой проект							36	
Всего	51				51		114	

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. Тугов Н.М., Глебов Б.А., Чарыков Н.А., Лабунцов В.А. Полупроводниковые приборы: учеб. для вузов по спец. "Промыш. электроника"(Москва: Энергоатомиздат).
6. Гусев В. Г., Гусев Ю. М. Электроника: учеб. пособие для приборостроительных спец. вузов(Москва: Высшая школа).
7. 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).
8. Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В. Физические основы электроники: учеб. пособие(Москва: Лань).
9. Атаманов В. Н., Князькова Т. О. Цифровая электроника: сборник вопросов и задач: учебное пособие(Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана).
10. 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.