Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра открытых горных работ и электромеханики

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»

Подписано цифровой подписью: ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»
DN: cn=ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», o=ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», title=проректор по учебной и воспитательной работе, c=RU, st=42 Кемеровская область - Кузбасс, l=Новокузнецк, email=uchebn_otdel@sibsiu.ru, sn=Темлянцев, givenName=Михаил Викторович, street=ул. Кирова, зд. 42, 1.2.643.3.131.1.1=120C303034323136303033530339, 1.2.643.100.1=120D31303234323031343730393038, 1.2.643.100.3=120B303437373933533837313 6
Дата: 2021.05.31 15:29:44 +07'00'

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физические основы электроники, микропроцессорные устройства

21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Электрификация и автоматизация горного производства»)

Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– дать теоретические основы и понятия об элементах электроники, формирование знаний и навыков, необходимых при проектировании и эксплуатации технических средств автоматизации технологических процессов;

– разработка цифровых прикладных устройств различного назначения на основе микропроцессоров, владение знаниями схемотехники и программирования микропроцессорных структур.

Задачами учебной дисциплины являются:

– понимать физические принципы работы и использовать характеристики электронных компонентов; применять основные законы для описания и расчетов простых электронных схем; понимать принципы работы простых электронных схем; пользоваться измерительными и регистрирующими приборами для исследования электронных схем; самостоятельно проводить элементарные испытания электронных схем;

– правильный выбор и построение структуры организации портов ввода-вывода внешних устройств, а также выбор преобразующих устройств аналогового и цифрового сигналов применяемых в системах управления шахтным электрооборудованием и машинами различного назначения, что обеспечит компетентность и высокий уровень будущих инженеров.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;

– Электротехника и электроника.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Теоретические основы электротехники;

– Электрические машины;

– Автоматика машин и установок горного производства;

– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-3: Способен создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок	ПК-3.1 Понимает физические основы работы и расчета искробезопасных цепей управления	– знать: уровень искродезопасности, режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов. – уметь: формировать законченное представление о принятых решениях и полученных ре-зультатах в виде технического отчета. – владеть: методами анализа режимов работы электрооборудования; навыками проведения монтажно-наладочных работ и стандартных испытаний; методами расчета параметров релейной защиты и автоматики; методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения.
		ПК-3.2 Выбирает устройства с требуемыми параметрами для обеспечения искробезопасности цепей управления	– знать: режим работы электрооборудования систем и комплексов. – уметь: формировать законченное представление о анализе и выборе коммутационного оборудования и цепей управления. – владеть: системным

			подходом к обеспечению электробезопасности и безопасной эксплуатации систем и комплексов горного оборудования.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы и тиристоры, оптоэлектронные полупроводниковые приборы (Общие сведения о диодах. Выпрямительные диоды. Импульсные диоды. Стабилитроны. Стабисторы. Параметрический стабилизатор напряжения

Структура и основные режимы работы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения транзистора. Режимы работы транзистора. Расчет рабочего режима транзистора. Режимы работы усилительных каскадов. Влияние температуры на работу усилительных каскадов. Схема эмиттерной стабилизации. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители. Операционный усилитель. Схемотехника операционных усилителей. Основные схемы на операционных усилителях
Полевой транзистор с управляющим p-n-переходом. Схемы включения полевых транзисторов. Статические характеристики полевых транзисторов. Основные параметры полевых транзисторов. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Полевой транзистор с изолированным затвором со встроенным каналом. Транзистор с индуцированным (инверсионным) каналом.. Сравнение МДП- и биполярного транзистора. Комбинированные транзисторы
Динисторы. Триодные тиристоры. Способы запирания тиристоров. Запираемые тиристоры. Симметричные тиристоры. Основные параметры тиристоров. Применение тиристоров. Управляемые выпрямители
Фотоэлектрические приборы на основе внутреннего фотоэффекта. Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзисторы. Фототиристоры. Светодиоды. Оптоэлектронные устройства);

Раздел 2 Основы микропроцессорной техники. Интерфейс микропроцессорных устройства (Базовые логические элементы. Полупроводниковые индикаторы.
Классификация и терминология. Последовательный и параллельный интерфейс ввода-вывода. Системы сбора и распределения данных).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы и тиристоры, оптоэлектронные полупроводниковые приборы	18	
Раздел 2.	Основы микропроцессорной техники. Интерфейс микропроцессорных устройства	18	
Итого:		**36**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисци-	**Темы практических заня-**	**Трудоемкость, *ака-***

плины	тий (семинаров)	дем.час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Построение ВАХ диода. Исследование биполярных транзисторов Исследование тиристоров. Исследование фотоэлектрических приборов.	36	
Итого:		**36**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Исследование биполярного транзистора Исследование операционного усилителя Исследование базовых логических элементов. Исследование функциональных цифровых схем.	18	
Итого:		**18**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе;	18	

	4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Подготовка к текущему контролю.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю.	18	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**54**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Смирнов, Ю. А. Физические основы электроники / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 560 с. – ISBN 978-5-8114-1369-0. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5856 (дата обращения: 12.04.2021);

2 Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 496 с. – ISBN 978-5-8114-1379-9. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12948 (дата обращения: 12.04.2021);

3 Пухальский, Г.И. Цифровые устройства : учебное пособие / Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. – Москва : Политехника, 2012. – 885 с. – ISBN 5-7325-0359-5. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732503595.html (дата обращения: 12.03.2020);

4 Новожилов, Б.М. Микропроцессоры и их применение в системах управления : учебное пособие. – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 81 с. – ISBN 978-5-7038-4050-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840504.html (дата обращения: 10.04.2020).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-

Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader 11;
– AutoCAD;
– BricsCAD;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;
– Microsoft Windows XP.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютер-

ной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

доцент Тимофеев Александр Степанович (кафедра открытых горных работ и электромеханики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры открытые горные работы и электромеханики.

Юмашева Наталья Александровна

Подписано цифровой подписью: Юмашева Наталья Александровна
DN: dc=ru, dc=sibsiu, ou=УМУ, ou=МЕТОД, cn=Юмашева Наталья Александровна
Дата: 2021.05.31 15:29:06 +07'00'

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Физические основы электроники, микропроцессорные устройства»

по направлению подготовки (специальности)
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Электрификация и автоматизация горного производства»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– дать теоретические основы и понятия об элементах электроники, формирование знаний и навыков, необходимых при проектировании и эксплуатации технических средств автоматизации технологических процессов;

– разработка цифровых прикладных устройств различного назначения на основе микропроцессоров, владение знаниями схемотехники и программирования микропроцессорных структур.

Задачами учебной дисциплины являются:

– понимать физические принципы работы и использовать характеристики электронных компонентов; применять основные законы для описания и расчетов простых электронных схем; понимать принципы работы простых электронных схем; пользоваться измерительными и регистрирующими приборами для исследования электронных схем; самостоятельно проводить элементарные испытания электронных схем;

– правильный выбор и построение структуры организации портов ввода-вывода внешних устройств, а также выбор преобразующих устройств аналогового и цифрового сигналов применяемых в системах управления шахтным электрооборудованием и машинами различного назначения, что обеспечит компетентность и высокий уровень будущих инженеров.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;

– Электротехника и электроника.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Теоретические основы электротехники;
– Электрические машины;
– Автоматика машин и установок горного производства;
– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-3: Способен создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок	ПК-3.1 Понимает физические основы работы и расчета искробезопасных цепей управления	– знать: уровень искродезопасности, режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов. – уметь: формировать законченное представление о принятых решениях и полученных ре-зультатах в виде технического отчета. – владеть: методами анализа режимов работы электрооборудования; навыками проведения монтажно-наладочных работ и стандартных испытаний; методами расчета параметров релейной защиты и автоматики; методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения.

		ПК-3.2 Выбирает устройства с требуемыми параметрами для обеспечения искробезопасности цепей управления	– знать: режим работы электрооборудования систем и комплексов. – уметь: формировать законченное представление о анализе и выборе коммутационного оборудования и цепей управления. – владеть: системным подходом к обеспечению электробезопасности и безопасной эксплуатации систем и комплексов горного оборудования.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы и тиристоры, оптоэлектронные полупроводниковые приборы (Общие сведения о диодах. Выпрямительные диоды. Импульсные диоды. Стабилитроны. Стабисторы. Параметрический стабилизатор напряжения

Структура и основные режимы работы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения транзистора. Режимы работы транзистора. Расчет рабочего режима транзистора. Режимы работы усилительных каскадов. Влияние температуры на работу усилительных каскадов. Схема эмиттерной стабилизации. Усилители постоянного тока.

Дифференциальные усилители. Операционный усилитель. Схемотехника операционных усилителей. Основные схемы на операционных усилителях
Полевой транзистор с управляющим p-n-переходом. Схемы включения полевых транзисторов. Статические характеристики полевых транзисторов. Основные параметры полевых транзисторов. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Полевой транзистор с изолированным затвором со встроенным каналом. Транзистор с индуцированным (инверсионным) каналом.. Сравнение МДП- и биполярного транзистора. Комбинированные транзисторы
Динисторы. Триодные тиристоры. Способы запирания тиристоров. Запираемые тиристоры. Симметричные тиристоры. Основные параметры тиристоров. Применение тиристоров. Управляемые выпрямители
Фотоэлектрические приборы на основе внутреннего фотоэффекта. Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзисторы. Фототиристоры. Светодиоды. Оптоэлектронные устройства);

Раздел 2 Основы микропроцессорной техники. Интерфейс микропроцессорных устройства (Базовые логические элементы. Полупроводниковые индикаторы.
Классификация и терминология. Последовательный и параллельный интерфейс ввода-вывода. Системы сбора и распределения данных).

6 Составитель(и):

доцент Тимофеев Александр Степанович (кафедра открытых горных работ и электромеханики).