

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Лапин Вячеслав Александрович
 Должность: Директор
 Дата подписания: 23.04.2023 07:02:05
 Уникальный программный ключ:
 df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Технический университет УГМК»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Электроника

Закреплена за кафедрой **энергетики**

Учебный план Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Подземная разработка рудных месторождений и современные цифровые технологии добычи полезных ископаемых

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108 Виды контроля в семестрах:
 в том числе:
 аудиторные занятия 0
 самостоятельная работа 0

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	2	2			2	2
Лабораторные			2	2	2	2
Практические			2	2	2	2
Итого ауд.	2	2	4	4	6	6
Контактная работа	2	2	4	4	6	6
Сам. работа	34	34	59	59	93	93
Часы на контроль			9	9	9	9
Итого	36	36	72	72	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, зав. кафедрой, Федорова Светлана Владимировна; ст. преподаватель, Старцев Иван Михайлович

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Подземная разработка рудных месторождений и современные цифровые технологии добычи полезных ископаемых

утвержденного учёным советом вуза от 16.01.2025 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол методического совета университета от 15.01.2025 г. № 3

Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Целью изучения данной дисциплины является: Освоение физических процессов в элементах электронной и полупроводниковой техники, их основных параметров и характеристик. Освоение схемотехнических основ микроэлектроники. Освоение принципов построения и функционирования аналоговых и цифровых интегральных схем. Изучение работы полупроводниковых приборов в различных схемах (усилителях, генераторах, выпрямителях, логических элементах).								
1.1 Задачи								
Приобретение базовых знаний, умений и навыков, необходимых студенту для осуществления сначала учебной, а затем практической профессиональной деятельности с использованием средств вычислительной техники. Приобретение знаний и навыков, необходимых для проектирования аппаратуры управления электроприводами и технологическими комплексами. Формирование мировоззрения и развитие системного мышления студентов.								
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ								
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В							
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:							
2.1.1	Введение в специальность							
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:							
2.2.1	Энергоснабжение горных предприятий							
2.2.2	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы							
2.2.3	Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело							
2.2.4	Системы разработки рудных месторождений							
2.2.5	Физико-химическая геотехнология							
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
ПК-3: Способен разрабатывать предложения по использованию резервов, повышению производительности и снижению затрат, экономии технологических материалов и энергоресурсов при разработке рудных месторождений полезных ископаемых								
ИПК-3.1: Демонстрирует знания основных направлений совершенствования технологий открытых и подземных горных работ, повышению полноты и комплексного использования минеральных ресурсов								
ИПК-3.2: Способен обосновывать и предлагать рациональные технологические решения по повышению полноты, качества и комплексного использования ресурсов месторождений								
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен								
3.1	Знать:							
3.1.1	1. Основные процессы, происходящие в полупроводниковых материалах.							
3.1.2	2. Принципы работы и основные характеристики электронных и полупроводниковых приборов, основных типовых элементов аналоговых и цифровых интегральных схем, элементная база интегральных микросхем.							
3.2	Уметь:							
3.2.1	1. Выполнять измерения параметров электронных и полупроводниковых приборов, интегральных схем и их компонентов.							
3.2.2	2. Давать объективную оценку функциональных и параметрических возможностей элементной базы интегральных микросхем.							
3.3	Владеть:							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы физики полупроводников							
1.1	Введение. Полупроводниковые элементы. Электрофизические свойства полупроводников. /Ср/	3	4			Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 2. Полупроводниковые приборы							
2.1	Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Силовые электронные ключи /Лек/	3	0,5			Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Изучение устройства и принципа работы полупроводниковых диодов, экспериментальное исследование вольтамперных характеристик различными способами /Пр/	4	0,5			Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Снятие вольтамперных характеристик полупроводникового диода /Лаб/	4	0,5			Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Выпрямители. Графический расчёт стабилизации напряжения при помощи стабилитрона /Ср/	3	4			Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Силовые электронные ключи /Ср/	3	4			Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Изучение работы транзистора. Натурное снятие входных и выходных характеристик биполярных транзисторов с последующим определением их дифференциальных параметров /Лаб/	4	0,5			Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Изучение работы полевых транзисторов и тиристоров /Ср/	3	6			Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Исследование усилительного каскада на основе биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером и отрицательной обратной связью по току /Ср/	3	4			Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Физика работы фотодиодов, фототранзисторов и TSOP /Пр/	4	0,5			Э1 Э2 Э3	0	
2.10	Компьютерное исследование моделей полупроводниковых диодов, их математическое описание. /Пр/	4	0,5			Э1 Э2 Э3	0	
2.11	Компьютерное исследование параметров и характеристик биполярного транзистора с последующим определением их дифференциальных параметров и влияние на них точности задания математической модели. /Пр/	4	0,5			Э1 Э2 Э3	0	
2.12	Снятие характеристик и определение параметров кремниевого стабилитрона /Лаб/	4	0,5			Э1 Э2 Э3	0	
2.13	Исследование полупроводникового тиристора /Ср/	3	6			Э1 Э2 Э3	0	
2.14	Снятие характеристик и определение параметров полевого транзистора с управляющим переходом /Ср/	3	6			Э1 Э2 Э3	0	
2.15	Мостовой выпрямитель трехфазного напряжения /Ср/	4	6			Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Аналоговая схемотехника							

3.1	Усилители, их классификация и параметры. Каскады усилителей низкой частоты. Выходные каскады усилителей. Усилители постоянного тока. Дифференциальный каскад. Избирательные усилители. Многокаскадные усилители. Обратная связь. Генераторы синусоидальных колебаний. /Лек/	3	0,5			Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Усилители, их классификация и параметры. Каскады усилителей низкой частоты. Выходные каскады усилителей. Усилители постоянного тока. Дифференциальный каскад. Избирательные усилители. Многокаскадные усилители. Обратная связь. Генераторы синусоидальных колебаний. /Ср/	4	6			Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Операционные усилители							
4.1	Свойства операционных усилителей. Основные схемы включения операционных усилителей. /Лек/	3	0,5			Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Свойства операционных усилителей. Основные схемы включения операционных усилителей. /Ср/	4	4			Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Компьютерное исследование усилительных каскадов на биполярных и полевых транзисторах. /Ср/	4	6			Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Источники вторичного электропитания							
5.1	Структуры источников электропитания Схемы выпрямителей Сглаживающие фильтры Линейные стабилизаторы напряжения Импульсные стабилизаторы напряжения Регулирование выходного напряжения выпрямителей /Лек/	3	0,5			Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Структуры источников электропитания Схемы выпрямителей Сглаживающие фильтры Линейные стабилизаторы напряжения Импульсные стабилизаторы напряжения Регулирование выходного напряжения выпрямителей /Ср/	4	6			Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Электромагнитная совместимость электронных устройств							
6.1	Помехи в цепях питания. Экранирование электронных устройств. Использование гальванической развязки. Конструктивные методы борьбы с помехами. /Ср/	4	2			Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 7. Импульсная и цифровая схемотехника							
7.1	Исследование простейших цифровых микросхем /Ср/	4	2			Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Изучение транзисторных схем: мультивибратора, источника тока, дифференциального усилителя, токового зеркала /Ср/	4	4			Э1 Э2 Э3	0	
7.3	Ознакомление с работой RS-триггера, мультивибратора и одновибратора /Лаб/	4	0,5			Э1 Э2 Э3	0	
7.4	Исследование цепей с операционными усилителями /Ср/	4	6			Э1 Э2 Э3	0	
7.5	Линейные преобразователи импульсных сигналов. Ключевые схемы. Формирователи импульсов. Логические элементы. Генераторы негармонических колебаний Управление силовыми электронными ключами. /Ср/	4	5			Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Преобразователи постоянного тока							
8.1	Основные выпрямительные схемы. Импульсно-фазовый принцип управления. Конструкции СИФУ. Режимы преобразователя постоянного тока. Регулировочные и внешние характеристики в основных режимах преобразователя. Влияние преобразователя на работу двигателя и сеть. /Ср/	4	6			Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 9. Преобразователи переменного тока (Двухзвенные ПЧ, непосредственные ПЧ, ТПН, ШИП DC/DC)							
9.1	Классификация преобразователей переменного тока. Устройства плавного пуска. Внешние и регулировочные характеристики. Преобразователи частоты непосредственные, с амплитудным управлением, с импульсным управлением (ШИМ). Регулировочные характеристики ШИМ. Координатные (скалярные) системы управления ШИМ. Векторные системы управления ШИМ /Ср/	4	6			Э1 Э2 Э3	0	

4.1 Образовательные технологии**5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****5.1. Комплект оценочных средств**

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Федоров С. В., Бондарев А. В.	Электроника: учебник	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438991
Л1.2	Пигарев Л. А.	Электроника: учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480400
Л1.3	Немировский А. Е., Сергиевская И. Ю., Степанов О. И., Иванов А. В.	Электроника: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564827
Л1.4	Водовозов А. М.	Основы электроники: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564844
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Шогенов А. Х., Стребков Д. С., Шогенов Ю. Х., Стребков Д. С.	Аналоговая, цифровая и силовая электроника: учебник	Москва: Физматлит, 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485494
Л2.2	Фомин Д. В.	Основы компьютерной электроники: учебное пособие	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575234
Л2.3	Сидоренко Е. Н., Махно А. С., Шлома А. В.	Полупроводниковая электроника: учебное пособие по специальному лабораторному практикуму «Электроника» (специальность 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»): учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577917
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Научная электронная библиотека "Elibrary"			
Э2	Электронно-библиотечная система "Лань"			
Э3	Университетская библиотека ONLINE			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Российские журналы в свободном доступе научной электронной библиотека eLIBRARY.RU			
6.3.2.2	Справочная правовая система КонсультантПлюс			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Ауд. №	Назначение	Оснащение		
304	Лаборатория электроснабжения (класс электротехники) Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Учебные стенды для изучения электроснабжения, электробезопасности, релейной защиты и автоматики.		
305	Лаборатория электротехники и электроники (класс электротехники) Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Учебные стенды для изучения электротехники, электроники, электрических машин.		

322	Лаборатория систем учета и качества электрической энергии позволяет обеспечить полный цикл лабораторных занятий по моделированию и отработке навыков решения задач учета мониторинга потребления электрической энергии в системе АСКУЭ (АСТУЭ), ее планирования в условиях оптового рынка, оптимизации электропотребления предприятия, оценки параметров качества электрической энергии на промышленных предприятиях, отработки действий персонала по разработанному сценарию решения производственных задач.	Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет. Моторизованный экран с потолочным проектором. Автоматизированные рабочие места студентов и инженерная станция на базе ПК, объединенные локальной сетью. Стенд «Исследование технических и программных средств автоматизированных систем учета электроэнергии» Стенд «Исследование качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» в следующем составе: автоматизированное рабочее место стенда.
-----	--	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Лабораторный практикум направлен на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, анализа и обработки его результатов.

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой лабораторной работе составляется отчет, на основании которого проводится защита лабораторной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий.

Задания и методические указания к выполнению домашней контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные

технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.