Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра открытых горных работ и электромеханики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института горного дела и геосистем
_____ Ю.Е. Прошунин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические и электронные аппараты

21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Электромеханика и информационные системы в горном производстве»)

Квалификация выпускника
Горный инженер(специалист)

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:45:20 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– приобретение знаний, навыков, умения и определенный опыт, необходимые для изучения специальных электротехнических дисциплин и для дальнейшей инженерной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– владеть основами электротехники, теорией и принципами действия основных видов электрических аппаратов, с особенностями их применения и эксплуатационными характеристиками.

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:

– Электротехника и электроника.

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

– Автоматика машин и установок горного производства;
– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств;
– Релейная защита в системах электроснабжения.

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-1: Способен создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудовани	ПК-1.1 Выбирает варианты создания электротехнически х систем горных предприятий с учетом особенностей их эксплуатации при открытых и	– знать: электромеханические комплексы и системы, горно-выемочное оборудование, способы энергосбережения. – уметь: эффективно проводить

	е рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	подземных горных работах	аналитический обзор техническую информацию с целью повышения производительности электротехнических комплексов. – владеть: методами расчета энергосбережения, навыками выбора энергосберегающего электрооборудования.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***324***	*108*	*216*
	зачетных единиц	***9***	*3*	*6*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***201***	*51*	*150*

в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***27***	*9*	*18*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Электрические и электронные аппараты высокого и низкого напряжения (Общая характеристика функциональных свойств полупроводниковых аппаратов. Классификация полупроводниковых аппаратов и предъявляемые к ним требования. Область применения полупроводниковых аппаратов полупроводниковых аппаратов и перспективы их развития

Общие принципы создания полупроводниковых аппаратов постоянного тока. Быстродействующий тиристорный выключатель постоянного тока. Способы снижения коммутационных перенапряжений в аппаратах постоянного тока. Основные варианты исполнения полупроводниковых аппаратов переменного тока. Тиристорный контактор переменного тока с управлением от анодного напряжения. Комбинированные контактно полупроводниковые аппараты. Параллельное соединение полупроводниковых приборов в силовых блоках аппаратов

Общая характеристика полупроводниковых аппаратов высокого напряжения. Последовательное соединение полупроводниковых приборов в высоковольтных блоках. Комбинированные аппараты на основе воздушных выключателей

Общая характеристика режимов работы и механизмов отказов СПП в схемах полупроводниковых аппаратов. Основные требования к системам управления

Принципы импульсного управления. Формирователи управляющих импульсов на основе тиристоров. Системы управления тиристорных аппаратов высокого напряжения

Режимы работы контактов. Материалы контактов. Конструкция твердометаллических контактов

Дуга постоянного тока. Дуга переменного тока при отключении активной нагрузки);

Раздел 2 Силовые полупроводниковые диоды тиристоры (Состав силовых схем вентильных преобразователей. Силовые диоды. Назначение и классификация силовых диодов. Статические характеристики и схема замещения силового диода при низкой частоте. Динамические характеристики силовых диодов. Параметры силовых диодов. Разновидности силовых диодов

Тиристоры. Назначение и классификация тиристоров. Статические характеристики тиристоров. Динамические характеристики тиристоров. Параметры тиристоров. Разновидности тиристоров. Фототиристор. Запираемый тиристор GTO. Тиристор с полевым управлением MCT).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Электрические и электронные аппараты высокого и низкого напряжения	16	
Раздел 2.	Силовые полупроводниковые диоды тиристоры	16	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Статические характеристики и схема замещения силового диода при низкой частоте	8	
Раздел 2.	Динамические характеристики силовых диодов	8	
Раздел 1.	Параметры силовых диодов	8	
Раздел 2.	Исследование тиристора, фототиристора ,запираемого тиристора GTO, тиристора с полевым управлением MCT	8	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Исследование силовых электрических аппаратов постоянного и переменного тока	8	
Раздел 2.	Послеловательное соединение полупроводниковых приборов в силовых	8	

	блоках аппаратов		
Раздел 1.	Паралельное соединение полупроводниковых приборов в силовых блоках аппаратов	8	
Раздел 2.	Устройства управления плавным запуском типа	8	
Итого:		**32**	**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; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	100	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	101	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**228**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Чунихин, А.А. Электрические аппараты : Общий курс : учебник для вузов / А.А. Чунихин. – 3-е изд.,перераб. и доп. – Москва : Энергоатомиздат, 1988. – 719 с.;

2 Электрические и электронные аппараты : учебник и практикум / П.А. Курбатов, М.Г. Лепанов, Ю.К. Розанов [и др.]. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 440 с. – ISBN 978-5-534-00953-8. – URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/433165 (дата обращения: 30.03.2023);

3 Пичуев, А. В. Электрификация горного производства в задачах и примерах : учебное пособие / А.В. Пичуев, В.И. Петуров, Н.И. Чеботаев. – Москва : Горная книга, 2012. – 253 с. – ISBN 978-5-98672-292-4. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229001 (дата обращения: 30.03.2023);

4 Быкадоров, В. А. Техническое регулирование и обеспечение безопасности : учебное пособие / В. А. Быкадоров, Ф. П. Васильев, Казюлин Владимир Александрович ; под ред. Ф. П. Васильева. – Москва : Юнити-Дана : Закон и право, 2017. – 640 с. – Библиогр.: с. 610-622. – ISBN 978-5-238-02537-7. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682407 (дата обращения: 30.03.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – 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 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL:

https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

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

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;
– AutoCAD;
– BricsCAD;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– ProjectLibre.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной 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);
- 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.
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

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.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Электрические и электронные аппараты»

по направлению подготовки (специальности)
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Электромеханика и информационные системы в горном производстве»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– приобретение знаний, навыков, умения и определенный опыт, необходимые для изучения специальных электротехнических дисциплин и для дальнейшей инженерной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– владеть основами электротехники, теорией и принципами действия основных видов электрических аппаратов, с особенностями их применения и эксплуатационными характеристиками.

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:

– Электротехника и электроника.

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

– Автоматика машин и установок горного производства;
– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств;
– Релейная защита в системах электроснабжения.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование ПК	Код и наименование	Планируемые результаты

(группы) ПК		индикатора достижения ПК	обучения
	ПК-1: Способен создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	ПК-1.1 Выбирает варианты создания электротехнических систем горных предприятий с учетом особенностей их эксплуатации при открытых и подземных горных работах	– знать: электромеханические комплексы и системы, горно-выемочное оборудование, способы энергосбережения. – уметь: эффективно проводить аналитический обзор техническую информацию с целью повышения производительности электротехнических комплексов. – владеть: методами расчета энергосбережения, навыками выбора энергосберегающего электрооборудования.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***324***	*108*	*216*
	зачетных единиц	***9***	*3*	*6*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***201***	*51*	*150*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*9*	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Электрические и электронные аппараты высокого и низкого напряжения (Общая характеристика функциональных свойств полупроводниковых аппаратов. Классификация полупроводниковых аппаратов и предъявляемые к ним требования. Область применения полупроводниковых аппаратов полупроводниковых аппаратов и перспективы их развития

Общие принципы создания полупроводниковых аппаратов постоянного тока. Быстродействующий тиристорный выключатель постоянного тока. Способы снижения коммутационных перенапряжений в аппаратах постоянного тока. Основные варианты исполнения полупроводниковых аппаратов переменного тока. Тиристорный контактор переменного тока с управлением от анодного напряжения. Комбинированные контактно полупроводниковые аппараты. Параллельное соединение полупроводниковых приборов в силовых блоках аппаратов

Общая характеристика полупроводниковых аппаратов высокого напряжения. Последовательное соединение полупроводниковых приборов в высоковольтных блоках. Комбинированные аппараты на основе воздушных выключателей

Общая характеристика режимов работы и механизмов отказов СПП в схемах полупроводниковых аппаратов. Основные требования к системам управления

Принципы импульсного управления. Формирователи управляющих импульсов на основе тиристоров. Системы управления тиристорных аппаратов высокого напряжения

Режимы работы контактов. Материалы контактов. Конструкция твердометаллических контактов

Дуга постоянного тока. Дуга переменного тока при отключении активной нагрузки);

Раздел 2 Силовые полупроводниковые диоды тиристоры (Состав силовых схем вентильных преобразователей. Силовые диоды. Назначение и классификация силовых диодов. Статические характеристики и схема замещения силового диода при низкой частоте. Динамические характеристики силовых диодов. Параметры силовых диодов. Разновидности силовых диодов

Тиристоры. Назначение и классификация тиристоров. Статические характеристики тиристоров. Динамические характеристики тиристоров. Параметры тиристоров. Разновидности тиристоров. Фототиристор. Запираемый тиристор GTO. Тиристор с полевым управлением MCT).

6 Составитель(и):

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