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=120C303034323136303033353039, 1.2.643.100.1=120D313032343230313437303930 38, 1.2.643.100.3=120B303437373933353383731 36
Дата: 2021.08.31 10:00:08 +07'00'

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Релейная защита в системах электроснабжения

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:

– является изучение принципа действия, основных технических характеристик, элементов расчета, конструирования, области применения основного силового оборудования, применяемого в горной промышленности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Изучение принципа действия релейной защиты; Научиться грамотно выбирать вид релейной защиты для решения конкретной технической задачи (уметь оценить качество, надежность, а также экономическую эффективность от внедрения).

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:

– Электрические и электронные аппараты, силовая электроника;
– Электрический привод;
– Электроснабжение горного производства, электробезопасность на горных предприятиях;
– Физика;
– Вторая производственная практика;
– Геодезическая практика;
– Геологическая практика;
– Ознакомительная практика;
– Первая производственная практика.

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

– Электрификация горного производства, взрывобезопасные электрические аппараты.

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 индикатора до-	Планируемые результаты обучения

(группы) ПК		стижения ПК	
	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-3.3 Разрабатывает основные технические требования к комплексу релейных защит	– знать: Обосновывает технические требования к необходимому комплексу релейной защиты. – уметь: рациональный комплекс, который необходим для данного электрического аппарата. – владеть: методами расчета и настройки, применяемых релейных защит .
		ПК-3.4 Разрабатывает мероприятия по электробезопасной эксплуатации технологических установок	– знать: место установки необходимой защиты. – уметь: обосновать применения необходимой защиты. – владеть: методами выбора наиболее эффективной защиты.
		ПК-3.5 Анализирует работу устройства непрерывного автоматического контроля параметров защитного заземления	– знать: принцип работы устройства непрерывного автоматического контроля. – уметь: рассчитать параметры защитного заземления. – владеть: методами анализа работы устройства контроля защитного заземления .

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), 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***	***10 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
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.*		***40***	*40*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Назначение релейной защиты. Область ее применения. (Требования к релейной защите и технические средства автоматики.
Основные принципы действия релейной защиты.
Классификация видов релейной защиты:
- Направленная защита;
- Газовая защита;
- Максимально-токовая;
- Дифференциальная защита;

Защита от однофазных коротких замыканий на землю.);

Раздел 2 Релейная защита силовых трансформаторов. (От однофазных и многофазных коротких замыканий в обмотках и на выводах;
От витковых замыканий в обмотках;
От понижения уровня масла;
От повышения тока в о);

Раздел 3 Релейная защита конденсаторных установок. (От многофазных коротких замыканий;
От сверхтоков перегрузки;
От увеличения напряжения);

Раздел 4 Релейная Защита электродвигателей: (От многофазных коротких замыканий;
От витковых замыканий;
От обрыва в цепях возбуждения;
От перегрузки;
От пониженного напряжения на зажимах.
От асинхронного режима синхронных электродвигателей.);

Раздел 5 Релейная защита линий электропередачи. (От однофазных и многофазных коротких замыканий;
От перегрузки.);
Раздел 6 Система оперативного тока. (Постоянный оперативный ток.
Переменный оперативный ток.
Выпрямленный оперативный ток.
Смешанная система оперативного тока: постоянный и выпрямленный; переменный и выпрямленный.);
Раздел 7 Автоматизация системы электроснабжения. (Автоматическое повторное включение.
Автоматическое включение резервного питания.
Автоматическая разгрузка по частоте.
Автоматическое регулирование мощности.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Назначение релейной защиты. Область ее применения.	2	
Раздел 2.	Релейная защита силовых трансформаторов.	4	
Раздел 3.	Релейная защита конденсаторных установок.	2	
Раздел 4.	Релейная Защита электродвигателей:	2	
Раздел 5.	Релейная защита линий электропередачи.	2	
Раздел 6.	Система оперативного тока.	2	
Раздел 7.	Автоматизация системы электроснабжения.	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Защита от внешних коротких замыканий	8	
Раздел 2.	Дифференциальная токовая защита с реле типа РНТ-565	8	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**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.	4	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	16	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Итого:		**40**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебник для вузов / В. А. Андреев. – 5-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2007. – 639 с. : ил.;

2 Ляхомский, А. В. Электрические и электронные аппараты распределительных устройств и подстанций горных предприятий : учебное пособие / А. В. Ляхомский, Л. А. Плащанский, С. Н. Решетняк. – Москва : МИСиС, 2019. – 144 с. – ISBN 978-5-907061-40-8. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907061408.html (дата обращения: 16.08.2021);

3 Плащанский, Л. А. Электроснабжение горного производства. Релейная защита : учебное пособие / Л. А. Плащанский. – Москва : Горная книга, 2013. – 299 с. – ISBN 978-5-98672-332-7. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723327.html (дата обращения: 16.08.2021);

4 Ершов, А.М. Релейная защита в системах электроснабжения напряжением 0,38-110 кВ : учебное пособие. – Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 608 с. – ISBN 978-5-9729-0511-9. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972905119.html (дата обращения: 16.08.2021).

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: https://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;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security для бизнеса;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– ProjectLibre;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

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, 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);
- учебные аудитории 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 Громова Ольга Васильевна (кафедра открытых горных работ и электромеханики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры открытых горных работ и электромеханики

Морина Анна Станиславовна

Подписано цифровой подписью: Морина Анна Станиславовна
Дата: 2021.08.31 09:58:27 +07'00'

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Релейная защита в системах электроснабжения»

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:

– является изучение принципа действия, основных технических характеристик, элементов расчета, конструирования, области применения основного силового оборудования, применяемого в горной промышленности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Изучение принципа действия релейной защиты; Научиться грамотно выбирать вид релейной защиты для решения конкретной технической задачи (уметь оценить качество, надежность, а также экономическую эффективность от внедрения).

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:

– Электрические и электронные аппараты, силовая электроника;
– Электрический привод;
– Электроснабжение горного производства, электробезопасность на горных предприятиях;
– Физика;
– Вторая производственная практика;
– Геодезическая практика;
– Геологическая практика;
– Ознакомительная практика;
– Первая производственная практика.

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

– Электрификация горного производства, взрывобезопасные электрические аппараты.

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-3.3 Разрабатывает основные технические требования к комплексу релейных защит	– знать: Обосновывает технические требования к необходимому комплексу релейной защиты. – уметь: рациональный комплекс, который необходим для данного электрического аппарата. – владеть: методами расчета и настройки, применяемых релейных защит .
		ПК-3.4 Разрабатывает мероприятия по электробезопасной эксплуатации технологических установок	– знать: место установки необходимой защиты. – уметь: обосновать применения необходимой защиты. – владеть: методами выбора наиболее эффективной защиты.
		ПК-3.5 Анализирует работу устройства непрерывного автоматического контроля параметров защитного заземления	– знать: принцип работы устройства непрерывного автоматического контроля. – уметь: рассчитать параметры защитного заземления. – владеть: методами анализа работы устройства контроля защитного заземления .

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***10 семестр***

Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
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.*		***40***	*40*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Назначение релейной защиты. Область ее применения. (Требования к релейной защите и технические средства автоматики.

Основные принципы действия релейной защиты.

Классификация видов релейной защиты:

- Направленная защита;
- Газовая защита;
- Максимально-токовая;
- Дифференциальная защита;

Защита от однофазных коротких замыканий на землю.);

Раздел 2 Релейная защита силовых трансформаторов. (От однофазных и многофазных коротких замыканий в обмотках и на выводах;

От витковых замыканий в обмотках;

От понижения уровня масла;

От повышения тока в о);

Раздел 3 Релейная защита конденсаторных установок. (От многофазных коротких замыканий;

От сверхтоков перегрузки;

От увеличения напряжения);

Раздел 4 Релейная Защита электродвигателей: (От многофазных коротких замыканий;

От витковых замыканий;

От обрыва в цепях возбуждения;

От перегрузки;

От пониженного напряжения на зажимах.

От асинхронного режима синхронных электродвигателей.);

Раздел 5 Релейная защита линий электропередачи. (От однофазных и многофазных коротких замыканий;
От перегрузки.);

Раздел 6 Система оперативного тока. (Постоянный оперативный ток.
Переменный оперативный ток.
Выпрямленный оперативный ток.
Смешанная система оперативного тока: постоянный и выпрямленный; переменный и выпрямленный.);

Раздел 7 Автоматизация системы электроснабжения. (Автоматическое повторное включение.
Автоматическое включение резервного питания.
Автоматическая разгрузка по частоте.
Автоматическое регулирование мощности.).

6 Составитель(и):

доцент Громова Ольга Васильевна (кафедра открытых горных работ и электромеханики).