

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

Электроснабжение горного производства, электробезопасность на
горных предприятиях

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

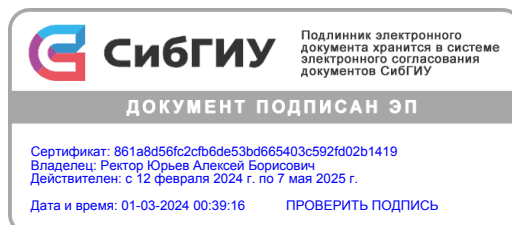
Квалификация выпускника
Горный инженер(специалист)

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 6 лет 1 месяц

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Целями учебной дисциплины являются изучение системы электроснабжения, энергопотребления и энергосбережения на горных предприятиях. Обеспечения выбора перспективных решений при разработке системы электроснабжения современных шахт. Изучение принципа и надежности внешнего и внутреннего электроснабжения предприятий: основных технических характеристик, применяемого электрооборудования, элементов расчета нагрузок и линий электропередач, расчета токов короткого замыкания.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Задачами учебной дисциплины являются получение знаний об особенностях электроснабжения угольных шахт, электрических нагрузках, о классификации электрических сетей, о безопасности при электроснабжении подземных горных работ, о силовых трансформаторах и электрических аппаратах.

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:

- Теоретические основы электротехники;
- Физика.

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

- Горно-шахтное электрооборудование, монтаж и эксплуатация электромеханического оборудования;
- 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
------------------------------------	-----------------------	---	---------------------------------

	<p>ПК-3: Способен создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок</p>	<p>ПК-3.3 Разрабатывает мероприятия по электробезопасной эксплуатации технологических установок</p>	<p>– знать: эксплуатацию технологических установок. – уметь: создавать мероприятия по электробезопасной эксплуатации технологических установок. – владеть: безопасной эксплуатацией технологических установок.</p>
	<p>ПК-4: Способен создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства</p>	<p>ПК-4.1 Разрабатывает системы и выполняет расчет электроснабжения горного предприятия (шахта, карьер, обогатительная фабрика) и обосновывает выбор комплектного электрооборудования</p>	<p>– знать: системы электроснабжения горного предприятия (шахта, карьер, обогатительная фабрика) . – уметь: разрабатывать и выполнять расчёт электроснабжения горного предприятия (шахта, карьер, обогатительная фабрика) с обоснованием выбора комплектного электрооборудования . – владеть: методиками разработки системы и расчёта электроснабжения горного предприятия (шахта, карьер, обогатительная фабрика) с обоснованием выбора комплектного электрооборудования .</p>

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

Сессия / курс		ИТОГО	1 сессия / 5 курс	2 сессия / 5 курс
Форма промежуточной аттестации				экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	36	144
	<i>зачетных единиц</i>	5	1	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		6	2	4
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		4	0	4
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		6	0	6
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	0	54
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		101	34	67
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	0	9
в форме практической подготовки		0	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Источники и потребители электрической энергии.
 (Источники электрической энергии. Виды питающего напряжения. Выбор рода тока и напряжения. Требования ПУЭ к электроснабжению промышленных предприятий. Потребители электрической энергии. Основные энергетические показатели. Коэффициент мощности и способы его улучшения.
 Требования, предъявляемые к электрической сети.
 Воздушные и кабельные линии электропередач. Область их применения. Конструктивные особенности.
 Устройство электрических сетей в подземных условиях горных

предприятий.

Устройство электрических сетей на поверхности горных предприятий.

Расчет ЛЭП по нагреву в нормальном и аварийном режимах

Расчет ЛЭП по экономической плотности

Расчет линий электропередач по потерям напряжения. Понятие падения напряжения. Понятие потери напряжения. Допустимые потери напряжения в сетях высокого напряжения.);

Раздел 2 Особенности электроснабжения угольных шахт.

Принципы глубокого ввода и обособленного питания подземных потребителей. Категории токоприемников по степени надежности электроснабжения. Электрические нагрузки. (Системы электроснабжения поверхностного комплекса.

Способы и схемы электроснабжения главной понижающей подстанции (ГПП).

Способы и схемы электроснабжения центральной подземной подстанции (ЦПП).

Способы и схемы электроснабжения распределительного подземного пункта (РПП).

Способы и схемы электроснабжения подземных участков через скважины.

Сравнение способов электроснабжения. Достоинства и недостатки.

Категории токоприемников по степени надежности электроснабжения.

Потребители поверхности и Потребители подземные, Особая группа потребителей

Виды электрических нагрузок.

Методы расчета электрических нагрузок.);

Раздел 3 Современные нормированные режимы нейтралей электрических сетей. (Характеристика нейтралей TN-C, TN-S, TN-C-S, IT, TT.

Понятие нулевого рабочего проводника (N), нулевого защитного проводника (PE), совмещенного проводника (PEN).

Влияние режимов нейтралей на электробезопасность. Достоинства и недостатки различных режимов нейтралей.);

Раздел 4 Рациональное потребление электроэнергии в горной промышленности. Реактивная мощность. Качество электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий (Условия присоединения и допуска к эксплуатации новых установок потребителей
Учет электроэнергии и расчеты за электроэнергию.

Дефицит и избыток реактивной мощности в шахтных сетях.

Принцип компенсации.

Расчет мощности и количества компенсирующих устройств. Размещение компенсирующих устройств.

Особенности конструкции конденсаторов.

Типы статических конденсаторов. Комплектные конденсаторные

установки.

Показатели качества.

Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников.

Регулирование показателей качества напряжения в системах электроснабжения.);

Раздел 5 Короткое замыкание в системе электроснабжения
(Процесс протекания короткого замыкания в цепи, питающейся от генератора ограниченной мощности

Процесс протекания короткого замыкания в цепи, питающейся от генератора неограниченной мощности

Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах.

Расчет токов короткого замыкания с учетом электродвигательной нагрузки.

Термическое и электродинамическое действие токов КЗ.

Способы ограничения токов КЗ.);

Раздел 6 Выбор и проверка уставок (Выбор и проверка уставок токовой защиты в сетях высокого напряжения.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Источники и потребители электрической энергии.	1	
Раздел 2.	Особенности электроснабжения угольных шахт. Принципы глубокого ввода и обособленного питания подземных потребителей	1	
Раздел 3.	Режимы нейтрали электрических сетей	1	
Раздел 4.	Рациональное потребление электроэнергии в горной промышленности. Реактивная мощность. Качество электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий	1	
Раздел 5.	Короткое замыкание в системе электроснабжения	1	
Раздел 6.	Выбор типа и уставок защиты КРУВ вводной	1	

	секционной и отходящей ячеек ЦПП или РПП		
Итого:		6	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Расчет ЛЭП горных предприятий	2	
Раздел 5.	Короткое замыкание в системе электрообеспечения	2	
Раздел 6.	Выбор и проверка уставок	2	
Итого:		6	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 4.	Исследование защитных характеристик реле утечки АЗУР	1	
Раздел 4.	Изучение пускового агрегата АПШ.1	1	
Раздел 2.	Изучение защиты от однофазных замыканий на землю в сетях 6 – 35 кВ	1	
Раздел 4.	Компенсация реактивной мощности	1	
Итого:		4	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6.	Расчет электрообеспечения шахты «» Расчет электрообеспечения разреза «» Расчет электрообеспечения обогащательной фабрики «»	54	
Итого:		54	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.	18	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.	19	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	18	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	18	
<i>Курсовой проект</i>	<i>Выполнение курсового проекта</i>	54	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	9	
Итого:		164	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учебное пособие / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 201 с. – ISBN 978-5-534-08404-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/434641> (дата обращения: 19.04.2023);

2 Плащанский, Л. А. Электроснабжение горного производства : учеб. пособие / Плащанский Л. А. - Москва : МИСиС, 2017. - 118 с. - ISBN 978-5-906846-48-8. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846488.html> (дата обращения: 19.04.2023);

3 Кудрин, Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы : учебное пособие / Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. – с. – ISBN 978-5-383-01209-3. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html> (дата обращения: 19.04.2023).

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:

– Microsoft Office.

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);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- 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 Громова Ольга Васильевна (кафедра открытых горных работ и электромеханики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Электроснабжение горного производства, электробезопасность на горных предприятиях»

по направлению подготовки (специальности)

21.05.04 «Горное дело»

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

форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Целями учебной дисциплины являются изучение системы электроснабжения, энергопотребления и энергосбережения на горных предприятиях. Обеспечения выбора перспективных решений при разработке системы электроснабжения современных шахт. Изучение принципа и надежности внешнего и внутреннего электроснабжения предприятий: основных технических характеристик, применяемого электрооборудования, элементов расчета нагрузок и линий электропередач, расчета токов короткого замыкания.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Задачами учебной дисциплины являются получение знаний об особенностях электроснабжения угольных шахт, электрических нагрузках, о классификации электрических сетей, о безопасности при электроснабжении подземных горных работ, о силовых трансформаторах и электрических аппаратах.

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:

- Теоретические основы электротехники;
- Физика.

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

- Горно-шахтное электрооборудование, монтаж и эксплуатация электромеханического оборудования;
- 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-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 мероприятия по электробезопасной эксплуатации технологических установок	– знать: эксплуатацию технологических установок. – уметь: создавать мероприятия по электробезопасной эксплуатации технологических установок. – владеть: безопасной эксплуатацией технологических установок.
	ПК-4: Способен создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства	ПК-4.1 Разрабатывает системы и выполняет расчет электроснабжения горного предприятия (шахта, карьер, обогатительная фабрика) и обосновывает выбор комплектного электрооборудования	– знать: системы электроснабжения горного предприятия (шахта, карьер, обогатительная фабрика) . – уметь: разрабатывать и выполнять расчёт электроснабжения горного предприятия (шахта, карьер, обогатительная фабрика) с обоснованием выбора комплектного электрооборудования . – владеть: методиками разработки системы и расчёта электроснабжения горного предприятия (шахта, карьер, обогатительная

			фабрика) с обоснованием выбора комплектного электрооборудования
--	--	--	---

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс			1 сессия / 5 курс	2 сессия / 5 курс
Форма промежуточной аттестации		ИТОГО		экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	академ. час.	180	36	144
	зачетных единиц	5	1	4
Лекции, академ. час.		6	2	4
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, академ. час.		4	0	4
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, академ. час.		6	0	6
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовой проект, академ. час.		54	0	54
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, академ. час.		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		101	34	67
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, академ. час.		9	0	9
в форме практической подготовки		0	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Источники и потребители электрической энергии. (Источники электрической энергии. Виды питающего напряжения. Выбор рода тока и напряжения. Требования ПУЭ к электроснабжению промышленных предприятий. Потребители электрической энергии. Основные энергетические показатели. Коэффициент мощности и способы его улучшения. Требования, предъявляемые к электрической сети. Воздушные и кабельные линии электропередач. Область их применения. Конструктивные особенности. Устройство электрических сетей в подземных условиях горных предприятий. Устройство электрических сетей на поверхности горных предприятий. Расчет ЛЭП по нагреву в нормальном и аварийном режимах. Расчет ЛЭП по экономической плотности

Расчет линий электропередач по потерям напряжения. Понятие падения напряжения. Понятие потери напряжения. Допустимые потери напряжения в сетях высокого напряжения.);

Раздел 2 Особенности электроснабжения угольных шахт.

Принципы глубокого ввода и обособленного питания подземных потребителей. Категории токоприемников по степени надежности электроснабжения. Электрические нагрузки. (Системы электроснабжения поверхностного комплекса.

Способы и схемы электроснабжения главной понижающей подстанции (ГПП).

Способы и схемы электроснабжения центральной подземной подстанции (ЦПП).

Способы и схемы электроснабжения распределительного подземного пункта (РПП).

Способы и схемы электроснабжения подземных участков через скважины.

Сравнение способов электроснабжения. Достоинства и недостатки.

Категории токоприемников по степени надежности электроснабжения.

Потребители поверхности и Потребители подземные, Особая группа потребителей

Виды электрических нагрузок.

Методы расчета электрических нагрузок.);

Раздел 3 Современные нормированные режимы нейтралей электрических сетей. (Характеристика нейтралей TN-C, TN-S, TN-C-S, IT, TT.

Понятие нулевого рабочего проводника (N), нулевого защитного проводника (PE), совмещенного проводника (PEN).

Влияние режимов нейтралей на электробезопасность. Достоинства и недостатки различных режимов нейтралей.);

Раздел 4 Рациональное потребление электроэнергии в горной промышленности. Реактивная мощность. Качество электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий (Условия присоединения и допуска к эксплуатации новых установок потребителей
Учет электроэнергии и расчеты за электроэнергию.

Дефицит и избыток реактивной мощности в шахтных сетях.

Принцип компенсации.

Расчет мощности и количества компенсирующих устройств. Размещение компенсирующих устройств.

Особенности конструкции конденсаторов.

Типы статических конденсаторов. Комплектные конденсаторные установки.

Показатели качества.

Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников.

Регулирование показателей качества напряжения в системах электроснабжения.);

Раздел 5 Короткое замыкание в системе электроснабжения (Процесс протекания короткого замыкания в цепи, питающейся от генератора ограниченной мощности

Процесс протекания короткого замыкания в цепи, питающейся от генератора неограниченной мощности

Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах.

Расчет токов короткого замыкания с учетом электродвигательной нагрузки.

Термическое и электродинамическое действие токов КЗ.

Способы ограничения токов КЗ.);

Раздел 6 Выбор и проверка уставок (Выбор и проверка уставок токовой защиты в сетях высокого напряжения.).

6 Составитель(и):

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