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 "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Подписано цифровой подписью: ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
DN: 1.2.840.113549.1.9.2=4216003509-421701001-004096935979, email=admin@okt.sibsiu.ru, 1.2.643.3.131.1.1=120C303034323136303033353039, 1.2.643.100.3=120B303430393633335393739, 1.2.643.100.1=120D313032343230313437303930 38, title=проректор по учебной работе, o=ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, street=УЛ КИРОВА (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ Р-Н), ДОМ 42, l=Новокузнецк, st=42 Кемеровская область - Кузбасс, c=RU, givenName=Ирина Васильевна, sn=Зоря, cn=ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Дата: 2020.08.31 12:37:05 +07'00'

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря
подпись
«_____» _____ 20____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроснабжение горного производства, электробезопасность на горных предприятиях

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 2020

Новокузнецк
2020

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

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:

– 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 базовой части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Электрические и электронные аппараты, силовая электроника;
– Теоретические основы электротехники;
– Электрические машины.

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

– Релейная защита в системах электроснабжения;
– Горно-шахтное электрооборудование, монтаж и эксплуатация электромеханического оборудования.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-7: умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов	– знать: программы Autodesk Simulation CFD 2015, Simulation Mechanical 2015, AutoCad Plant 3D, PTC, Matcad, Matlab, 1С Предприятие 8.2;.

	– уметь: пользоваться программами Autodesk Simulation CFD 2015, Simulation Mechanical 2015, AutoCad Plant 3D, PTC, Matcad, Matlab, 1С Предприятие 8.2;. – владеть: навыками построения математических моделей добычи и переработки полезных ископаемых..

– Профессиональные компетенции

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-4: готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	– знать: специфику подземных горных работ, технологические схемы шахт; методы эксплуатационной разведки, геолого-разведочные работы; системы разработки полезных ископаемых, вопросы проектирования и строительства горнодобывающих предприятий.. – уметь: выбирать и разрабатывать технологические схемы добычи полезного ископаемого.. – владеть: навыками анализа горно-геологических условий при проектировании, строительстве и эксплуатации горного предприятия..
ПК-6: использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов	– знать: основные нормативные документы по недропользованию и безопасному процессу добычи и переработки полезного ископаемого. Правила безопасности, План ликвидации аварии; законодательные основы недропользования и обеспечения безопасности работ, основные направления инженерной защиты окружающей среды от загрязнения;. – уметь: применять на практике статьи нормативных документов. эксплуатировать и производить выбор оборудования электрических подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;. – владеть: навыками применения законодательных основ по недропользованию и безопасной работе на горных предприятиях.

	способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ; осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями..

– Профессионально-специализированные компетенции

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-10.1: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	– знать: назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов машин и оборудования горного производства; основы электроснабжения промышленных предприятий; особенности схем, конструктивного исполнения линий электропередач, основного электротехнического и коммутационного оборудования систем. электроснабжения горных предприяти; виды исполнения электрооборудования; влияние условий эксплуатации, характеристик, режимов работы электротехнических систем горных предприятий на уровень электробезопасности, способы и средства защитного отключения, защитного заземления, принципы защитного зануления, способы обеспечения искро- и пожаробезопасности на горных предприятиях.. – уметь: применять и эксплуатировать электротехнические системы и оборудование горных предприятий в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения; обосновать выбор средств и систем автоматизации машин, установок и технологических процессов горного производства; эффективно применять средства и системы защиты от поражения электрическим током;. – владеть: методами расчета, выбора, проектирования и конструирования электротехнических систем и оборудования горного производства в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения; методами анализа режимов работы, определения параметров электротехнических систем и горных предприятий; методами оценки воздействия электрического тока на организм человека, средствами защиты от пора-

	жения электрическим током с учетом специфики горного производства, способами обеспечения искро- пожаробезопасности..
ПСК-10.2: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок	– знать: основы автоматики машин и установок горных предприятий, системы управления машинами и оборудованием и технологическими процессами, оперативно-диспетчерского управления; - влияние условий эксплуатации, характеристик режимов работы электротехнических систем горных предприятий на уровень электробезопасности; способы и средства защитного отключения, защитного заземления, принципы защитного зануления, способы обеспечения искро- и пожаробезопасности на горных предприятиях; факторы, влияющие на исход поражения людей электрическим током;. – уметь: применять, эксплуатировать электротехнические системы и оборудование горных предприятий в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения; обосновать выбор средств и систем автоматизации машин, установок и технологических процессов горного производства; эффективно применять средства и системы от поражения электрическим током;. – владеть: методами оценки воздействия электрического тока на организм человека, средствами защиты от поражения электрическим током с учетом специфики горного производства, способами обеспечения искро- и пожаробезопасности..

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*	***9 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
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*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
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.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Источники электрической энергии. (Тема 1.1 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.);

Раздел 2 Особенности электроснабжения угольных шахт. Принципы глубокого ввода и обособленного питания подземных потребителей. (Тема 2.1 Системы электроснабжения поверхностного комплекса.
Тема 2.2 Способы и схемы электроснабжения главной понижающей подстанции (ГПП).
Тема 2.3 Способы и схемы электроснабжения центральной подземной подстанции (ЦПП).
Тема 2.4 Способы и схемы электроснабжения распределительного подземного пункта (РПП).
Тема 2.5 Способы и схемы электроснабжения подземных участков через скважины.
Тема 2.6 Сравнение способов электроснабжения. Достоинства и недостатки.);

Раздел 3 Категории токоприемников по степени надежности электроснабжения. (Тема 3.1 Потребители поверхности
Тема 3.2 Потребители подземные
Тема 3.3 Особая группа потребителей);

Раздел 4 Современные нормированные режимы нейтралей электрических сетей. (Тема 4.1 Характеристика нейтралей TN-C, TN-S, TN-C-

S, IT, TT.
Тема 4.2 Понятие нулевого рабочего проводника (N), нулевого защитного проводника (PE), совмещенного проводника (PEN).
Тема 4.3 Влияние режимов нейтралей на электробезопасность. Достоинства и недостатки различных режимов нейтралей.);

Раздел 5 Электрические нагрузки. (Тема 5.1 Виды электрических нагрузок.
Тема 5.2 Методы расчета электрических нагрузок.);

Раздел 6 Электрические сети. Классификация электрических сетей. (Тема 6.1 Требования, предъявляемые к электрической сети.
Тема 6.2 Воздушные и кабельные линии электропередач. Область их применения. Конструктивные особенности.
Тема 6.3 Устройство электрических сетей в подземных условиях горных предприятий.
Тема 6.4 Устройство электрических сетей на поверхности горных предприятий.);

Раздел 7 Расчет ЛЭП горных предприятий (Тема 7.1 Расчет ЛЭП по нагреву в нормальном и аварийном режимах
Тема 7.2 Расчет ЛЭП по экономической плотности
Тема 7.3 Расчет линий электропередач по потерям напряжения. Понятие падения напряжения. Понятие потери напряжения. Допустимые потери напряжения в сетях высокого напряжения.);

Раздел 8 Реактивная мощность. (Тема 8.1 Дефицит и избыток реактивной мощности в шахтных сетях.
Тема 8.2 Принцип компенсации.
Тема 8.3 Расчет мощности и количества компенсирующих устройств. Размещение компенсирующих устройств.);

Раздел 9 Рациональное потребление электроэнергии в горной промышленности. (Тема 9.1 Условия присоединения и допуска к эксплуатации новых установок потребителей
Тема 9.2 Учет электроэнергии и расчеты за электроэнергию.);

Раздел 10 Качество электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий. (Тема 10.1 Показатели качества.
Тема 10.2 Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников.
Тема 10.3 Регулирование показателей качества напряжения в системах электроснабжения.);

Раздел 11 Короткое замыкание в системе электроснабжения (Тема 11.1 Процесс протекания короткого замыкания в цепи, питающейся от генератора ограниченной мощности
Тема 11.2 Процесс протекания короткого замыкания в цепи, питающейся от генератора неограниченной мощности
Тема 11.3 Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах.
Тема 11.4 Расчет токов короткого замыкания с учетом электродвига-

тельной нагрузки.
Тема 11.5 Термическое и электродинамическое действие токов КЗ.
Тема 11.6 Способы ограничения токов КЗ.);

Раздел 12 Выбор и проверка уставок. (Тема 12.1 Выбор и проверка уставок токовой защиты в сетях высокого напряжения.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Источники электрической энергии.	2	
Раздел 2.	Особенности электроснабжения угольных шахт. Принципы глубокого ввода и обособленного питания подземных потребителей.	3	
Раздел 3.	Категории токоприемников по степени надежности электроснабжения.	2	
Раздел 4.	Современные нормированные режимы нейтралей электрических сетей.	4	
Раздел 5.	Электрические нагрузки.	3	
Раздел 6.	Электрические сети. Классификация электрических сетей.	2	
Раздел 7.	Расчет ЛЭП горных предприятий	3	
Раздел 8.	Реактивная мощность.	4	
Раздел 9.	Рациональное потребление электроэнергии в горной промышленности.	2	
Раздел 10.	Качество электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий.	3	
Раздел 11.	Короткое замыкание в системе электроснабжения	5	
Раздел 12.	Выбор и проверка уставок.	3	
Итого:		**36**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**

Раздел 7.	Расчет ЛЭП горных предприятий	12	
Раздел 11.	Короткое замыкание в системе электроснабжения	12	
Раздел 12.	Выбор и проверка уставок	12	
Итого:		**36**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 9.	Исследование защитных характеристик реле утечки АЗУР	4	
Раздел 9.	Изучение пускового агрегата АПШ.1	4	
Раздел 6.	Изучение защиты от однофазных замыканий на землю в сетях 6 – 35 кВ	5	
Раздел 8.	Компенсация реактивной мощности	5	
Итого:		**18**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8; Раздел 9; Раздел 10; Раздел 11; Раздел 12.	Расчет электроснабжения шахты «» Расчет электроснабжения разреза «» Расчет электроснабжения обогатительной фабрики «»	54	
Итого:		**54**	**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	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	2	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	2	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	2	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала.	2	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе.	5	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	3	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе.	5	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе.	5	
Раздел 10.	1. Изучение лекционного материала.	2	
Раздел 11.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	3	
Раздел 12.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	3	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**126**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная 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: 27.08.2020);

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: 27.08.2020);

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: 27.08.2020).

б) дополнительная литература:

1 Чеботаев, Н. И. Электрификация горного производства : учебное пособие для вузов / Н. И. Чеботаев, Л. А. Плащанский. – Москва : МГГУ, 2005. – 135 с. : ил. – (Высшее горное образование).;

2 Электрификация горного производства : учебник для вузов : в 2 т. Т.2 / А. В. Ляхомский, Л. А. Плащанский, Н. И. Чеботаев [и др.] ; под ред. Л. А. Пучкова, Г. Г. Пивняка. – Москва : МГГУ, 2007. – 595 с. : ил. – (Горная электромеханика).;

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

5 ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblio-online.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.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7.

д) 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);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- 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.

Морина Анна Станиславовна

Подписано цифровой подписью: Морина Анна Станиславовна
Дата: 2020.08.31 12:36:43 +07'00'

Приложение А

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

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:

– 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:

– 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 базовой части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Электрические и электронные аппараты, силовая электроника;
– Теоретические основы электротехники;
– Электрические машины.

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

– Релейная защита в системах электроснабжения;
– Горно-шахтное электрооборудование, монтаж и эксплуатация электромеханического оборудования.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-7: умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов	– знать: программы Autodesk Simulation CFD 2015, Simulation Mechanical 2015, AutoCad Plant 3D, PTC, Matcad, Matlab, 1С Предприятие 8.2;. – уметь: пользоваться программами Autodesk Simulation CFD 2015, Simulation Mechanical 2015, AutoCad Plant 3D, PTC, Matcad, Matlab, 1С Предприятие 8.2;. – владеть: навыками построения математических моделей добычи и переработки полезных ископаемых..

– Профессиональные компетенции

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-4: готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	– знать: специфику подземных горных работ, технологические схемы шахт; методы эксплуатационной разведки, геолого-разведочные работы; системы разработки полезных ископаемых, вопросы проектирования и строительства горнодобывающих предприятий.. – уметь: выбирать и разрабатывать технологические схемы добычи полезного ископаемого.. – владеть: навыками анализа горно-геологических условий при проектировании, строительстве и эксплуатации горного предприятия..
ПК-6: использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов	– знать: основные нормативные документы по недропользованию и безопасному процессу добычи и переработки полезного ископаемого. Правила безопасности, План ликвидации аварии; законодательные основы недропользования и обеспечения безопасности работ, основные направления инженерной защиты окружающей среды от загрязнения;. – уметь: применять на практике статьи нормативных документов. эксплуатировать и производить выбор оборудования электрических подстанций, электроэнер-

	гетических систем и сетей, систем электроснабжения; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;. – владеть: навыками применения законодательных основ по недропользованию и безопасной работе на горных предприятиях. способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ; осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями..

– Профессионально-специализированные компетенции

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-10.1: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	– знать: назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов машин и оборудования горного производства; основы электроснабжения промышленных предприятий; особенности схем, конструктивного исполнения линий электропередач, основного электротехнического и коммутационного оборудования систем. электроснабжения горных предприяти; виды исполнения электрооборудования; влияние условий эксплуатации, характеристик, режимов работы электротехнических систем горных предприятий на уровень электробезопасности, способы и средства защитного отключения, защитного заземления, принципы защитного зануления, способы обеспечения искро- и пожаробезопасности на горных предприятиях.. – уметь: применять и эксплуатировать электротехнические системы и оборудование горных предприятий в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения; обосновать выбор средств и систем автоматизации машин, установок и технологических процессов горного производства; эффективно применять средства и системы защиты от поражения электрическим током;. – владеть: методами расчета, выбора,

	проектирования и конструирования электротехнических систем и оборудования горного производства в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения; методами анализа режимов работы, определения параметров электротехнических систем и горных предприятий; методами оценки воздействия электрического тока на организм человека, средствами защиты от поражения электрическим током с учетом специфики горного производства, способами обеспечения искро- пожаробезопасности..
ПСК-10.2: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок	– знать: основы автоматики машин и установок горных предприятий, системы управления машинами и оборудованием и технологическими процессами, оперативно-диспетчерского управления; - влияние условий эксплуатации, характеристик режимов работы электротехнических систем горных предприятий на уровень электробезопасности; способы и средства защитного отключения, защитного заземления, принципы защитного зануления, способы обеспечения искро- и пожаробезопасности на горных предприятиях; факторы, влияющие на исход поражения людей электрическим током;. – уметь: применять, эксплуатировать электротехнические системы и оборудование горных предприятий в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения; обосновать выбор средств и систем автоматизации машин, установок и технологических процессов горного производства; эффективно применять средства и системы от поражения электрическим током;. – владеть: методами оценки воздействия электрического тока на организм человека, средствами защиты от поражения электрическим током с учетом специфики горного производства, способами обеспечения искро- и пожаробезопасности..

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***9 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен, зачет с оценкой по КП*

Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
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*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
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.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Источники электрической энергии. (Тема 1.1 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.);

Раздел 2 Особенности электроснабжения угольных шахт. Принципы глубокого ввода и обособленного питания подземных потребителей. (Тема 2.1 Системы электроснабжения поверхностного комплекса.
Тема 2.2 Способы и схемы электроснабжения главной понижающей подстанции (ГПП).
Тема 2.3 Способы и схемы электроснабжения центральной подземной подстанции (ЦПП).
Тема 2.4 Способы и схемы электроснабжения распределительного подземного пункта (РПП).
Тема 2.5 Способы и схемы электроснабжения подземных участков через скважины.
Тема 2.6 Сравнение способов электроснабжения. Достоинства и недостатки.);

Раздел 3 Категории токоприемников по степени надежности электроснабжения. (Тема 3.1 Потребители поверхности
Тема 3.2 Потребители подземные
Тема 3.3 Особая группа потребителей);

Раздел 4 Современные нормированные режимы нейтралей электрических сетей. (Тема 4.1 Характеристика нейтралей TN-C, TN-S, TN-C-S, IT, TT.
Тема 4.2 Понятие нулевого рабочего проводника (N), нулевого защитного проводника (PE), совмещенного проводника (PEN).

Тема 4.3 Влияние режимов нейтралей на электробезопасность. Достоинства и недостатки различных режимов нейтралей.);

Раздел 5 Электрические нагрузки. (Тема 5.1 Виды электрических нагрузок.
Тема 5.2 Методы расчета электрических нагрузок.);

Раздел 6 Электрические сети. Классификация электрических сетей. (Тема 6.1 Требования, предъявляемые к электрической сети.
Тема 6.2 Воздушные и кабельные линии электропередач. Область их применения. Конструктивные особенности.
Тема 6.3 Устройство электрических сетей в подземных условиях горных предприятий.
Тема 6.4 Устройство электрических сетей на поверхности горных предприятий.);

Раздел 7 Расчет ЛЭП горных предприятий (Тема 7.1 Расчет ЛЭП по нагреву в нормальном и аварийном режимах
Тема 7.2 Расчет ЛЭП по экономической плотности
Тема 7.3 Расчет линий электропередач по потерям напряжения. Понятие падения напряжения. Понятие потери напряжения. Допустимые потери напряжения в сетях высокого напряжения.);

Раздел 8 Реактивная мощность. (Тема 8.1 Дефицит и избыток реактивной мощности в шахтных сетях.
Тема 8.2 Принцип компенсации.
Тема 8.3 Расчет мощности и количества компенсирующих устройств. Размещение компенсирующих устройств.);

Раздел 9 Рациональное потребление электроэнергии в горной промышленности. (Тема 9.1 Условия присоединения и допуска к эксплуатации новых установок потребителей
Тема 9.2 Учет электроэнергии и расчеты за электроэнергию.);

Раздел 10 Качество электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий. (Тема 10.1 Показатели качества.
Тема 10.2 Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников.
Тема 10.3 Регулирование показателей качества напряжения в системах электроснабжения.);

Раздел 11 Короткое замыкание в системе электроснабжения (Тема 11.1 Процесс протекания короткого замыкания в цепи, питающейся от генератора ограниченной мощности
Тема 11.2 Процесс протекания короткого замыкания в цепи, питающейся от генератора неограниченной мощности
Тема 11.3 Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах.
Тема 11.4 Расчет токов короткого замыкания с учетом электродвигательной нагрузки.
Тема 11.5 Термическое и электродинамическое действие токов КЗ.
Тема 11.6 Способы ограничения токов КЗ.);

Раздел 12 Выбор и проверка уставок. (Тема 12.1 Выбор и проверка уставок токовой защиты в сетях высокого напряжения.).

6 Составитель(и):

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