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

Электрификация горного производства, взрывобезопасные электрические аппараты

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

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 00:53:16 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение принципа и надежности внешнего и внутреннего электроснабжения горных предприятий: способов обособленного питания подземных горных работ, основных технических характеристик, применяемого электрооборудования, элементов расчета нагрузок и линий электропередач, расчета токов короткого замыкания.

Задачами учебной дисциплины являются:

– необходимость обеспечения выбора перспективных решений, при разработке системы электроснабжения современных шахт поверхностного комплекса и подземных участков, а также решение проблемы энергопотребления и энергосбережения на горных предприятиях.

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;
– Электрические машины;
– 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-5: Способен устанавливать виды проблем	ПК-5.2 Использует методы контроля безопасности	– знать: Способы безопасного извлечения

	электромеханических комплексов машин и оборудования, осуществлять их ранжирование и анализ	технологического процесса выемки твердых полезных ископаемых и осуществляет контроль за работой электроприводов и системами автоматики	полезного ископаемого. – уметь: Контролировать безопасность технологического процесса. – владеть: Методами контроля работы электропривода и систем автоматики.

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***	***2 сессия / 5 курс***	***3 сессия / 5 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*36*	*180*
	зачетных единиц	***6***	*1*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***6***	*2*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*0*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***153***	*34*	*119*

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

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Источники электрической энергии. (Виды питающего напряжения. Выбор рода тока и напряжения. Требования ПУЭ к электроснабжению угольных шахт. Потребители электрической энергии шахт. Основные энергетические показатели шахт. Коэффициент мощности и способы его улучшения.);

Раздел 2 Системы и расчет электроснабжения участков. (Особенности электроснабжения угольных шахт. Обособленное питание подземных потребителей. Способы электроснабжения: через ствол, шурфы, скважины, штольни. Сравнение способов электроснабжения подземных горных работ. Достоинства и недостатки.
Системы и расчет электроснабжения подготовительных и очистных участков. Особенности расчета электроснабжения очистных участков напряжением 3,3кВ.);

Раздел 3 Электрические сети. (Требования, предъявляемые к электрической сети. Классификация электрических сетей. Область их применения.
Устройство электрических сетей в подземных условиях горных предприятий. Шахтные бронированные и гибкие кабели, их прокладка. Конструктивные особенности.);

Раздел 4 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 5 Короткое замыкание. (Методики расчета токов короткого замыкания в шахтной низковольтной сети.
Цель определения двухфазного и трехфазного токов короткого замыкания.);

Раздел 6 Рудничное электрооборудование, виды исполнения и защиты рудничного электрооборудования напряжением до 1000кВ. (Условия эксплуатации рудничного электрооборудования и предъявляемые к нему требования.
Конструкции и схемы взрывобезопасных: магнитных пускателей, автоматических выключателей и пусковых агрегатов. Магнитные станции управления.
Шахтные передвижные взрывобезопасные подстанции. Комплектные высоковольтные взрывобезопасные рудничной атмосферы электрическим током. Уровни и виды взрывозащиты.

Электрооборудование в рудничном: нормальном исполнении (РН),повышенной надежности (РП), во взрывобезопасном исполнении (РВ). Электрооборудование в искробезопасном исполнении (РИ).
Расчет электрического освещения осветительной сети. Основные светотехнические величины и нормы освещенности. Рудничные осветительные приборы.
Рудничные электродвигатели. Основные характеристики рудничных электродвигателей.

Условия воспламенения рудничной атмосферы электрическим током. Уровни и виды взрывозащиты.
Электрооборудование в рудничном: нормальном исполнении (РН), исполнении повышенной надежности (РП), во взрывобезопасном исполнении (РВ), в искробезопасном исполнении (РИ).
Классификация. Виды защиты: защита от коротких замыканий, защита от перегрузок, минимальная и нулевая защита, защита и контроль непрерывности заземления,защита от потери управляемости.
Специальные виды взрывозащиты: защита путем заполнения объема оболочки диэлектриком, пластинчатая защита, защита путем опережающего контроля и отключения.
Расчет уставок коммутационно-защитной аппаратуры и проверка уставок токовой защиты в сетях низкого напряжения.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Источники электрической энергии.	1	
Раздел 2.	Системы и расчет электроснабжения участков.	1	
Раздел 3.	Электрические сети.	1	
Раздел 4.	Современные нормированные режимы нейтралей электрических сетей	1	
Раздел 5.	Короткое замыкание.	1	
Раздел 6.	Рудничное электрооборудование, виды исполнения и защиты рудничного электрооборудования напряжением до 1000кВ.	1	
Итого:		**6**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3.	Расчёт ЛЭП горных предприятий	2	
Раздел 5.	Короткое замыкание в системе электроснабжения	2	
Раздел 6.	Выбор и проверка уставок	2	
Итого:		**6**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Контроль сопротивления изоляции с помощью АЗУР	3	
Раздел 6.	Аппарат для освещения добычных участков	3	
Итого:		**6**	**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.	Электроснабжение очистного участка шахты «...» Электроснабжение подготовительного участка шахты «…»	36	
Итого:		**36**	**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. Прохождение тестирования.	14	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по	30	

	лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	25	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	14	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	24	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	46	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**198**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Чеботаев, Н. И. Электрификация горного производства : учебное пособие для вузов. Ч.1 : Безопасность при эксплуатации электротехнических устройств горного производства / Н. И. Чеботаев. – Москва : МГГУ, 2006. – 138 с. : ил. – (Высшее горное образование).;

2 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).;

3 Электрификация горного производства : учебник для вузов : в 2 т. Т.1 / А. В. Ляхомский, Л. А. Плащанский, Н. И. Чеботаев [и др.] ; под

ред. Л. А. Пучкова, Г. Г. Пивняка. – Москва : МГГУ, 2007. – 511 с. : ил. – (Горная электромеханика).;

4 Пучков, Л. А. Электрификация горного производства. Т. 2 : учебник / Л. А. Пучков, Г. Г. Пивняк. – Москва : Горная книга, 2007. – с. – ISBN 978-5-7418-0453-7. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804537.html (дата обращения: 20.04.2023);

5 Ляхомский, А. В. Электрификация горного производства. Т. 1 : учебник /А. В. Ляхомский, Л. А. Плащанский, Н. И. Чеботаев, В. И. Щуцкий. – Москва : Горная книга, 2007. – с. – ISBN 978-5-7418-0452-0. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804520.html (дата обращения: 20.04.2023).

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 выполнения курсовых работ;
- 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.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Электрификация горного производства, взрывобезопасные электрические аппараты»

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:

– изучение принципа и надежности внешнего и внутреннего электроснабжения горных предприятий: способов обособленного питания подземных горных работ, основных технических характеристик, применяемого электрооборудования, элементов расчета нагрузок и линий электропередач, расчета токов короткого замыкания.

Задачами учебной дисциплины являются:

– необходимость обеспечения выбора перспективных решений, при разработке системы электроснабжения современных шахт поверхностного комплекса и подземных участков, а также решение проблемы энергопотребления и энергосбережения на горных предприятиях.

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;
– Электрические машины;
– 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-5: Способен устанавливать виды проблем электромеханических комплексов машин и оборудования, осуществлять их ранжирование и анализ	ПК-5.2 Использует методы контроля безопасности технологического процесса выемки твердых полезных ископаемых и осуществляет контроль за работой электроприводов и системами автоматики	– знать: Способы безопасного извлечения полезного ископаемого. – уметь: Контролировать безопасность технологического процесса. – владеть: Методами контроля работы электропривода и систем автоматики.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 5 курс***	***3 сессия / 5 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*36*	*180*
	зачетных единиц	***6***	*1*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***6***	*2*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*0*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***153***	*34*	*119*
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 электрической энергии. (Виды питающего напряжения. Выбор рода тока и напряжения. Требования ПУЭ к электроснабжению угольных шахт. Потребители электрической энергии шахт. Основные энергетические показатели шахт. Коэффициент мощности и способы его улучшения.);

Раздел 2 Системы и расчет электроснабжения участков. (Особенности электроснабжения угольных шахт. Обособленное питание подземных потребителей. Способы электроснабжения: через ствол, шурфы, скважины, штольни. Сравнение способов электроснабжения подземных горных работ. Достоинства и недостатки.
Системы и расчет электроснабжения подготовительных и очистных участков. Особенности расчета электроснабжения очистных участков напряжением 3,3кВ.);

Раздел 3 Электрические сети. (Требования, предъявляемые к электрической сети. Классификация электрических сетей. Область их применения.
Устройство электрических сетей в подземных условиях горных предприятий. Шахтные бронированные и гибкие кабели, их прокладка. Конструктивные особенности.);

Раздел 4 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 5 Короткое замыкание. (Методики расчета токов короткого замыкания в шахтной низковольтной сети.
Цель определения двухфазного и трехфазного токов короткого замыкания.);

Раздел 6 Рудничное электрооборудование, виды исполнения и защиты рудничного электрооборудования напряжением до 1000кВ. (Условия эксплуатации рудничного электрооборудования и предъявляемые к нему требования.
Конструкции и схемы взрывобезопасных: магнитных пускателей, автоматических выключателей и пусковых агрегатов. Магнитные станции управления.
Шахтные передвижные взрывобезопасные подстанции. Комплектные высоковольтные взрывобезопасные рудничной атмосферы электрическим током. Уровни и виды взрывозащиты.
Электрооборудование в рудничном: нормальном исполнении (РН),повышенной надежности (РП), во взрывобезопасном исполнении

(РВ). Электрооборудование в искробезопасном исполнении (РИ).
Расчет электрического освещения осветительной сети. Основные светотехнические величины и нормы освещенности. Рудничные осветительные приборы.
Рудничные электродвигатели. Основные характеристики рудничных электродвигателей.

Условия воспламенения рудничной атмосферы электрическим током. Уровни и виды взрывозащиты.
Электрооборудование в рудничном: нормальном исполнении (РН), исполнении повышенной надежности (РП), во взрывобезопасном исполнении (РВ), в искробезопасном исполнении (РИ).
Классификация. Виды защиты: защита от коротких замыканий, защита от перегрузок, минимальная и нулевая защита, защита и контроль непрерывности заземления,защита от потери управляемости.
Специальные виды взрывозащиты: защита путем заполнения объема оболочки диэлектриком, пластинчатая защита, защита путем опережающего контроля и отключения.
Расчет уставок коммутационно-защитной аппаратуры и проверка уставок токовой защиты в сетях низкого напряжения.).

6 Составитель(и):

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