

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Горный институт



ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: горный институт

Должность: директор института

Дата: 20.06.2024 14:26:10

Ермаков Александр Николаевич

Рабочая программа дисциплины

Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ

Специальность 21.05.04 Горное дело

Специализация / направленность (профиль) Открытые горные работы

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
заочная, очная

Кемерово 2024 г.



1718759168

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра горных машин и комплексов

Должность: заведующий кафедрой (к.н)

Дата: 19.06.2024 08:22:42

Ананьев Кирилл Алексеевич

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры горных машин и комплексов

Протокол № 12 от 11.03.2024

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра горных машин и комплексов

Должность: заведующий кафедрой (к.н)

Дата: 19.06.2024 08:23:07

Ананьев Кирилл Алексеевич

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности)
21.05.04 Горное дело

Протокол № 25 от 18.03.2024

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра открытых горных работ

Должность: заведующий кафедрой (к.н)

Дата: 20.06.2024 13:27:01

Тюленев Максим Анатольевич



1718759168

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

ПК-11 - 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, составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на материалы и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами

ПК-21 - готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов

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 профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-3.2 - владением знаниями процессов, технологий и механизации открытых горных и взрывных работ

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

нормативные документы по безопасности, схемы электроснабжения, электрооборудование на открытых горных работах.

необходимую документацию при разработке нарядов и заданий на выполнение горных, горностроительных и буровзрывных работ.

устройство, область применения, нормативно-технические данные и документацию на применяемое электрооборудование

виды оборудования, эксплуатационные требования к электрооборудованию, основы систем электроснабжения горных предприятий.

применять разработанные проекты для условий с различным климатом и взрывоопасными зонами.

осуществлять контроль качества работ и правильность их исполнения;

- составлять графики работ, сметы, заявки на оборудование.

анализировать и разрабатывать выполнение горных, горно-строительных, буровзрывных работ;

применять, эксплуатировать и производить выбор электрооборудования.

навыками заполнять отчетные документы;

- методами безопасного ведения горных работ.

-

методами математического моделирования и средствами компьютерной техники;

методиками по обеспечению безопасного ведения горных работ, навыками поиска неисправностей электрооборудования.

методиками по обеспечению безопасного ведения горных работ, навыками поиска неисправностей электрооборудования.

2 Место дисциплины "Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Основы горного дела (открытая геотехнология), Физика, Электротехника.

В области знаний физических явлений и законов электротехники, их математическое описание. Основы технологии горного производства при добыче угля открытым способом. Основные методы расчета электрических сетей.



1718759168

3 Объем дисциплины "Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ" составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 3/Семестр 5			
Всего часов	72		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	26		
Лабораторные занятия			
Практические занятия	26		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	20		
Форма промежуточной аттестации	зачет		
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов		72	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции		4	
Лабораторные занятия		6	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа		58	
Форма промежуточной аттестации		зачет /4	

4 Содержание дисциплины "Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Электрооборудование открытых горных работ	2	0,20	
1.1. Введение. Содержание и задачи курса, его значение и особенности, связь со смежными дисциплинами. Обзор рекомендуемой литературы			
1.2. Электрооборудование экскаваторов и устройств приема и распределения напряжения на экскаваторе	2	0,50	



1718759168

1.3. Электрооборудование буровых станков, водоотливных, компрессорных и вспомогательных установок	4	0,50	
1.4. Электрооборудование горно-транспортных машин непрерывного действия	2	0,40	
1.5. Электрическое освещение. Методы расчета. Выбор светотехнического оборудования.	2	0,50	
2. Электроснабжение открытых горных работ 2.6. Схемы электроснабжения разрезов и карьеров. Основные требования к системе электроснабжения разреза.	2	0,25	
2.7. Источники электроснабжения открытых горных работ. Централизованное электроснабжение. Обеспечение бесперебойности электроснабжения.	2	0,25	
2.8. Особенности исполнения рудничного электрооборудования. Обеспечение взрывозащиты электрооборудования.	2	0,25	
2.9. Распределительные сети разрезов и карьеров. Воздушные и кабельные линии.	2	0,25	
2.10. Электрические подстанции открытых горных работ. Электрооборудование на подстанции	4	0,50	
2.11. Выбор электрооборудования. Аппаратура напряжением до 1 кВ и выше 1кВ	2	0,40	

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Провода и кабели для открытых горных работ		2	
Электрическая аппаратура систем снабжения и распределения электрической энергии		2	
Электрические аппараты защиты, управления и автоматики на открытых горных работах		2	

4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Выбор напряжения и схемы электроснабжения.	2		
2. Расчет электрических нагрузок	2		
3. Электрические сети карьеров, провода и кабели	2		
4. Выбор сечения проводов и жил кабелей по нагрузке и механической прочности	2		
5. Проверка сечения проводов и жил кабелей по потере напряжения	2		



1718759168

6. Трансформаторы. Выбор мощности.	2		
7. Выбор электрического освещения	2		
8. Расчет токов короткого замыкания в высоковольтной сети разреза	2		
9. Расчет токов короткого замыкания в низковольтной сети разреза	2		
10. Выбор высоковольтных и низковольтных аппаратов	2		
11. Выбор уставки максимально-токовой защиты.	2		
12. Выбор защиты от замыканий на землю	2		
13. Контрольное занятие	2		

4.4 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Подготовка к практическому занятию №2. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе [3,1]	2	8	
Подготовка к практическому занятию №4/ Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе [3]	4	10	
Подготовка к практическому занятию №5/ Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе [3]	2	8	
Подготовка к практическому занятию №8/ Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе [3]	2	8	
Подготовка к практическому занятию №9/ Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе [3]	4	8	
Подготовка к практическому занятию №10/ Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе [4д]	2	8	
Подготовка к практическому занятию №11/ Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе [4д]	4	8	

4.5 Курсовое проектирование

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции



1718759168

1	<p>Электрооборудование открытых горных работ</p>	<p>1.1. Введение. Содержание и задачи курса, его значение и особенности, связь со смежными дисциплинами. Обзор рекомендуемой литературы</p> <p>1.2. Электрооборудование экскаваторов и устройств приема и распределения напряжения на экскаваторе</p> <p>1.3. Электрооборудование буровых станков, водоотливных, компрессорных и вспомогательных установок</p> <p>1.4. Электрооборудование горно-транспортных машин непрерывного действия</p> <p>1.5. Электрическое освещение. Методы расчета. Выбор светотехнического оборудования</p>	<p>ПК-11 - владеть способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горностроительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на материалы и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами</p> <p>ПК-21 - владеть готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</p>	<p>знать - необходимую документацию при разработке нарядов и заданий на выполнение горных, горностроительных и буровзрывных работ; устройство, область применения, нормативно-технические данные и документацию на применяемое электрооборудование; уметь - осуществлять контроль качества работ и правильность их исполнения;</p> <p>- составлять графики работ, сметы, заявки на оборудование; анализировать и разрабатывать выполнение горных, горно-строительных, буровзрывных работ; владеть - методами математического моделирования и средствами компьютерной техники; методиками по обеспечению безопасного ведения горных работ, навыками поиска неисправностей электрооборудования.</p>	<p>Устный опрос на лекциях и практических занятиях</p>
---	--	---	---	---	--



1718759168

2	Электроснабжение открытых горных работ	<p>2.6. Схемы электроснабжения разрезов и карьеров. Основные требования к системе электроснабжения разреза.</p> <p>2.7. Источники электроснабжения открытых горных работ. Централизованное электроснабжение. Обеспечение бесперебойности электроснабжения.</p> <p>2.8. Особенности исполнения рудничного электрооборудования. Обеспечение взрывозащиты электрооборудования.</p> <p>2.9. Распределительные сети разрезов и карьеров. Воздушные и кабельные линии.</p> <p>2.10. Электрические подстанции открытых горных работ. Электрооборудование на подстанции</p> <p>2.11. Выбор электрооборудования. Аппаратура напряжением до 1 кВ и выше 1кВ</p> <p>2.12. Защита электроустановок открытых горных работ от ненормальных режимов работы: короткие замыкания в электрических цепях; замыкание на землю.</p>	<p>ПК-6 - владеть 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</p> <p>ПСК-3.2 - владеть владением знаниями процессов, технологий и механизации открытых горных и взрывных работ</p>	<p>знать - нормативные документы по безопасности, схемы электроснабжения, электрооборудование на открытых горных работах; виды оборудования, эксплуатационные требования к электрооборудованию, основы систем электроснабжения горных предприятий.</p> <p>уметь - применять разработанные проекты для условий с различным климатом и взрывоопасными зонами; применять, эксплуатировать и производить выбор электрооборудования.</p> <p>владеть - навыками заполнять отчетные документы; - методами безопасного ведения горных работ; методиками по обеспечению безопасного ведения горных работ, навыками поиска неисправностей электрооборудования.</p>	Устный опрос на лекциях и практических занятиях

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

1. Перечислите основное электрооборудование экскаваторов, буровых станков, транспорта;
2. Объясните конструктивные особенности токоприемных устройств у экскаваторов;
3. Назначение и схемы комплектных распределительных устройств экскаваторов;
4. Каково назначение трансформаторов собственных нужд на экскаваторе?
5. Основные типы ГПП (ОРУ, ЗРУ);
6. Особенности системы глубокого ввода, применяемого в условиях горных предприятий;
7. С какой целью на ГПП карьеров применяют силовые трансформаторы с расщепленными обмотками
8. Основное назначение и особенности передвижных подстанций и приключательных пунктов;
9. Устройство и отличительные особенности приключательных пунктов для экскаваторов, буровых станков и других потребителей.
10. Определить расчетный ток нагрузки;
11. Определить условия и место прокладки кабеля;
12. Определить сечения проводников по нагреву;



1718759168

13. Выбрать сечение кабеля по экономической плотности тока;
14. Выбрать марку кабеля.
15. Расчет электрических нагрузок;
16. Выбор мощности трансформатора на ГПП.
17. Контроль изоляции;
18. Расчет защитного заземления;
19. Расчет защитного зануления и отключения.

1.

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Электрооборудование экскаваторов.
2. Электрооборудование приводов экскаваторов и устройств приема и распределения напряжения на экскаваторе.
3. Электрооборудование буровых станков, водоотливных установок.
4. Электрооборудование горно-транспортных машин непрерывного действия.
5. Электрические подстанции открытых горных работ.
6. Силовые трансформаторы.
7. Выключатели напряжением выше 1 кВ.
8. Разъединители, отделители, короткозамыкатели.
9. Изоляторы и шины.
10. Как определить мощность трансформатора?
11. Аппаратура управления и защиты напряжением до 1 кВ.
12. Аппаратура ручного управления.
13. Аппаратура дистанционного и автоматического управления.
14. Выбор аппаратуры напряжением до 1 кВ.
15. Электрические источники света.
16. Осветительные приборы карьеров.
17. Методы расчета электрического освещения.
18. Меры защиты от поражения электрическим током.
19. Контроль изоляции и защитное отключение.
20. Заземление и заземляющие устройства.
21. Расчет заземляющего устройства.
22. Электробезопасность в сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Для стимуляции и систематизации учебной деятельности студентов устанавливается 100-балльная система рейтинговых оценок.

Распределение баллов по балльно - рейтинговой системе

Теоретический цикл

Темы 1.1-1.5 - 20 баллов

Темы 2.6 - 2.9 - 10 баллов

Темы 2.7-2.12 - 10 баллов

Практические занятия - 40 баллов

Зачет - 20 баллов

Итого 100 баллов

В случае полного и своевременного выполнения всех видов заданий в семестре студент получает максимальный балл.

Выполнение практических занятий не в полной мере, некачественно или несвоевременно влечет за собой снижение баллов по каждому из оцениваемых видов занятий и заданий.

Студент, набравший в течение семестра более 60 баллов, может (по его желанию) получить зачет - автомат в соответствии градацией рейтинговой системы при условии выполнения всех расчетных работ.

Минимальна сумма баллов на зачете - 10. К сдаче зачета допускается студент, набравший в



1718759168

семестре не менее 40 баллов.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Пичуев, А. В. Электрификация горного производства в задачах и примерах : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электропривод и автоматика пром. установок и технолог. комплексов (квалификация - горный инженер) направления подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / А. В. Пичуев, В. И. Петуров, Н. И. Чеботаев. - Москва : Горная книга, 2012. - 251 с. - (Горная электромеханика). - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229001. - Текст : непосредственный + электронный.

2. Чеботаев, Н. И. Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ : учебник / Н. И. Чеботаев. - Москва : Горная книга, 2018. - 480 с. : ил., табл., схем. - (Горная электромеханика). - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688066> (дата обращения: 14.06.2024). - Библиогр.: с. 467. - ISBN 978-5-98672-486-7. - Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Чеботаев, Н. И. Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ : учебник для студентов вузов / Н. И. Чеботаев. - Москва : Горная книга, 2006. - 474 с. - (Высшее горное образование). - Текст : непосредственный.

2. Электрификация горного производства : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" направления подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" по специальности "Открытые горные работы" / Н. И. Чеботаев; Моск. гос. горн. ун-т. - Ч. 1: Безопасность при эксплуатации электротехнических устройств горного производства. - Москва : МГГУ, 2006. - 138 с. - Текст : непосредственный.

3. Чеботаев, Н. И. Электрификация горного производства : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" направления подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии". - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство Московского государственного горного университета, 2008. - 135 с. - (Высшее горное образование). - Текст : непосредственный.

4. Цапенко, Е. Ф. Электробезопасность на горных предприятиях : учебное пособие / Е. Ф. Цапенко, С. З. Шкундин. - Москва : Московский государственный горный университет, 2008. - 101 с. - (Горная электромеханика). - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100037> (дата обращения: 17.06.2024). - ISBN 978-5-7418-0057-9. - Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
2. Электронная библиотека КузГТУ <https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21>
3. Электронная библиотека Горное образование <http://library.gorobr.ru/>

6.5 Периодические издания

1. Безопасность труда в промышленности : научно-производственный журнал <https://eivis.ru/browse/publication/139526>
2. Горное оборудование и электромеханика : научно-практический журнал <https://gormash.kuzstu.ru/>
3. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал <https://eivis.ru/browse/publication/222926>
4. Энергетик : производственно-массовый журнал <https://eivis.ru/browse/publication/199446>



1718759168

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Тестовая база данных кафедры ГМиК по всем разделам электроснабжения для использования интерактивных форм проведения занятий.

2. Электронный каталог литературы НТБ ГУ КузГТУ с выходом на Всероссийскую и Международные библиотеки.

3. Электронные информационные системы ГУ КузГТУ и кафедры ГМиК по обеспечению учебного процесса.

4. Режим доступа: <http://www.kuzstu.ru>

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ"

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями, и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы.

При подготовке к практическим занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Yandex
4. Open Office
5. Microsoft Windows
6. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ"

Лекционные аудитории оснащены соответствующим учебным оборудованием (стендами, плакатами); лаборатории оснащены действующими стендами, демонстрационными приборами и лабораторным оборудованием; в компьютерных классах имеются обучающие программы, электронные тесты.

1. Плакаты по электробезопасности (ауд. 1036).
2. Натурные образцы конструкций электрооборудования (ауд.1036).
3. Электронные тесты по электробезопасности (ауд. 1251).

11 Иные сведения и (или) материалы

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

традиционные с использованием современных технических средств;
модульная;
интерактивная;
проектное обучение

Лекции проводятся в традиционной форме с использованием мультимедийных презентаций.



1718759168



1718759168

Список изменений литературы на 01.09.2019

Основная литература

1. Цапенко, Е. Ф. Электробезопасность на горных предприятиях : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электроснабжение" направления подготовки дипломированных специалистов "Электроэнергетика" / Е. Ф. Цапенко, С. З. Шкундин ; Московский государственный горный университет. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2008. - 103 с. - (Горная электромеханика). - Текст : непосредственный.

2. Чеботаев, Н. И. Электрификация горного производства : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" направления подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии". - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство Московского государственного горного университета, 2008. - 135 с. - (Высшее горное образование). - Текст : непосредственный.

3. Пичуев, А. В. Электрификация горного производства в задачах и примерах : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электропривод и автоматика пром. установок и технолог. комплексов (квалификация - горный инженер) направления подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / А. В. Пичуев, В. И. Петуров, Н. И. Чеботаев. - Москва : Горная книга, 2012. - 251 с. - (Горная электромеханика). - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229001. - Текст : непосредственный + электронный.

Дополнительная литература

1. Чеботаев, Н. И. Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ : учебник для студентов вузов / Н. И. Чеботаев. - Москва : Горная книга, 2006. - 474 с. - (Высшее горное образование). - Текст : непосредственный.

2. Горная электромеханика. Электрификация горного производства : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" / А. В. Ляхомский [и др.] ; под ред. Л. А. Пучкова, Г. Г. Пивняка. - Т. 1: Т. 1. - Москва : Издательство МГГУ, 2007. - 511 с. - URL: <http://www.biblioclub.ru/book/79273/>. - Текст : непосредственный + электронный.

3. Цапенко, Е. Ф. Электробезопасность на горных предприятиях : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электроснабжение" направления подготовки "Электротехника" / Е. Ф. Цапенко, С. З. Шкундин ; Московский государственный горный университет. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2006. - 103 с. - (Высшее горное образование). - Текст : непосредственный.

4. Электрификация горного производства : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" направления подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" по специальности "Открытые горные работы" / Н. И. Чеботаев; Моск. гос. горн. ун-т. - Ч. 1: Безопасность при эксплуатации электротехнических устройств горного производства. - Москва : МГГУ, 2006. - 138 с. - Текст : непосредственный.

5. Горная электромеханика. Электрификация горного производства : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" / А. В. Ляхомский [и др.]; под ред. Л. А. Пучкова, Г. Г. Пивняка. - Т. 2: Т. 2. - Москва : МГГУ, 2007. - 595 с. - URL: <http://www.biblioclub.ru/book/79270/>. - Текст : непосредственный + электронный.



1718759168