

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» в г.Белово
(филиал КузГТУ в г.Белово)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

И.К. Костин

« 30 » 06 20 18



Рабочая программа дисциплины

Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ

Специальность «21.05.04 Горное дело»
Специализация «03 Открытые горные работы»

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения заочная ,очная, очно - заочная

Переутверждено
16.05.2023г.
Директор филиала КузГТУ в г. Белово
И.К. Костин

Белово 2018



1508710210

Рабочую программу составил доцент, к.т.н.  В.А. Негадаев

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Горного дела и техносферной безопасности»

Протокол № 11 от 19.06.2018

И.о. зав. кафедрой «Горного дела и техносферной безопасности»  В.Ф. Белов

Согласовано учебно-методическим Советом филиала КузГТУ в г.Белово

Протокол № 12 от 20.06.2018

Председатель учебно-методического совета  Ж.А. Долганова



1508710210

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 - владеть 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

Знать:

-необходимую документацию при разработке нарядов и заданий на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ.

Уметь:

- осуществлять контроль качества работ и правильность их исполнения;
- составлять графики работ, сметы, заявки на оборудование.

Владеть:

- методами математического моделирования и средствами компьютерной техники;

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

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

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

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

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

Знать:

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

Уметь:

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

Владеть:

- навыками заполнять отчетные документы;
- методами безопасного ведения горных работ.

профессионально-специализированных компетенций:

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

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

Уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор электрооборудования.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен

Знать:

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

- необходимую документацию при разработке нарядов и заданий на выполнение горных, горно-строительных 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.

Уметь:

- 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.



1508710210

- анализировать и разрабатывать выполнение горных, горно-строительных, буровзрывных работ;
- применять, эксплуатировать и производить выбор электрооборудования.

Владеть:

- 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 компетенции (знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности), сформированные 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.

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			
<i>Лекции</i>	26		
<i>Лабораторные занятия</i>			
<i>Практические занятия</i>	26		
Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>			
Самостоятельная работа	20		
Форма промежуточной аттестации	зачет		
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов		72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
<i>Лекции</i>		4	4
<i>Лабораторные занятия</i>		6	6
<i>Практические занятия</i>			



1508710210

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа		58	62
Форма промежуточной аттестации		зачет	зачет

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	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	0,50
1.3. Электрооборудование буровых станков, водоотливных, компрессорных и вспомогательных установок	4	0,50	0,50
1.4. Электрооборудование горно-транспортных машин непрерывного действия	2	0,40	0,40
1.5. Электрическое освещение. Методы расчета. Выбор светотехнического оборудования.	1	0,25	0,25
2. Электроснабжение открытых горных работ 2.6. Схемы электроснабжения разрезов и карьеров. Основные требования к системе электроснабжения разреза.	2	0,25	0,25
2.7. Источники электроснабжения открытых горных работ. Централизованное электроснабжение. Обеспечение бесперебойности электроснабжения.	2	0,25	0,25
2.8. Особенности исполнения рудничного электрооборудования. Обеспечение взрывозащиты электрооборудования.	1	0,15	0,15
2.9. Распределительные сети разрезов и карьеров. Воздушные и кабельные линии.	2	0,25	0,25
2.10. Электрические подстанции открытых горных работ. Электрооборудование на подстанции	4	0,50	0,5
2.11. Выбор электрооборудования. Аппаратура напряжением до 1 кВ и выше 1кВ	2	0,40	0,4

4.2. Лабораторные занятия



1508710210

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		1
2. Расчет электрических нагрузок	2		1
3. Электрические сети карьеров, провода и кабели	2		1
4. Выбор сечения проводов и жил кабелей по нагрузке и механической прочности	2		1
5. Проверка сечения проводов и жил кабелей по потере напряжения	2		1
6. Трансформаторы. Выбор мощности.	2		1
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	10



1508710210

Подготовка к практическому занятию №4/ Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе [3]	4	10	10
Подготовка к практическому занятию №5/ Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе [3]	2	8	10
Подготовка к практическому занятию №8/ Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе [3]	2	8	10
Подготовка к практическому занятию №9/ Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе [3]	4	8	10
Подготовка к практическому занятию №10/ Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе [4д]	2	8	10
Подготовка к практическому занятию №11/ Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе [4д]	4	8	2

4.5. Курсовое проектирование

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ", структурированное по разделам (темам)

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
----------------------------------	---------------------------	-----------------	--	---



1508710210

Электрооборудование открытых горных работ	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 1.3. Электрооборудование буровых станков, в одотливных, компрессорных и вспомогательных установок 1.4. Электрооборудование горно-транспортных машин непрерывного действия 1.5. Электрическое освещение. Методы расчета. Выбор светотехнического оборудования	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 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	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; – 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.	Устный опрос на лекциях и практических занятиях
---	---	--	--	---



1508710210

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



1508710210

12. Определить сечения проводников по нагреву;
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.

Минимальная сумма баллов на зачете - 10. К сдаче зачета допускается студент, набравший в семестре не менее 40 баллов.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины "Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ"



1508710210

6.1 Основная литература

1. Чеботаев, Н.И. Электрификация горного производства: учебное пособие для вузов / Н.И. Чеботаев, Л.А. Плащанский. - М.: Издательство МГГУ, Горная книга, 2010. - 135 с.
2. Чеботаев, Н.И. Электрификация горного производства. Часть 1. Безопасность при эксплуатации электротехнических устройств горного производства: Учеб. пособие для вузов / Н.И. Чеботаев. - М.: Издательство МГГУ, 2006. - 138 с.
3. Чеботаев, Н.И. Электрификация горного производства. Часть 1. Безопасность при эксплуатации электротехнических устройств горного производства: Учеб. пособие для вузов / Н.И. Чеботаев. - М.: Издательство МГГУ, 2007. - 138 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Губко, А.А. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий / А.А. Губко, Е.А. Губко. – Ленинск-Кузнецкий: Ленинск-Кузнецкая типография, 2008. –532 с.
2. Плащанский, Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий: учебное пособие для вузов / Л.А. Плащанский. – М.: МГГУ, 2007. – 116 с.
3. Чеботаев, Н.И. Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ: Учебник для вузов / Н.И. Чеботаев. - М.: Издательство « Горная книга», 2006. - 474 с.
4. Чеботаев, Н.И. Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ: Учебник для вузов / Н.И. Чеботаев. - М.: Издательство « Горная книга», 2009. - 474 с.
5. Хошмухамедов, И.М. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебник для вузов / И.М. Хошмухамедов, А.В. Пичуев. – 2-е изд., стер. – М.: МГГУ, 2006. – 336 с.
6. Плащанский, Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий: учебник для вузов / Л.А. Плащанский. – 2-е изд., исправ. – М.: МГГУ, 2006. – 499 с.
7. Электрификация горного производства: учебник для вузов: В 2 т. Т. 1 / Под ред. Л.А. Пучкова и Г.Г. Пивняка. – М.: МГГУ, 2007. – 511 с.
8. Электрификация горного производства: учебник для вузов: В 2 т. Т. 2 / Под ред. Л.А. Пучкова и Г.Г. Пивняка. – М.: МГГУ, 2007. – 595 с.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т. Ф. Горбачева.

Режим доступа: www.kuzstu.ru.

Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://belovokyzgty.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.ESET Remote Administrator 6
- 2.Libre Office
- 3.Mozilla Firefox

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

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходима следующая материально-техническая база:



1508710210

-Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №108, оснащённая мультимедийным оборудованием: Ноутбук Acer Extensa 5230E 15.4 дюйма экран, 2 ГГц тактовая частота, 2 Гб ОЗУ, 256 Мб видеопамять. Проектор Benq MX 613ST с максимальным разрешением 1024x768. Программное обеспечение : Microsoft Windows7, пакеты Office 2007 и 2010.

-Для самостоятельной работы обучающихся используется научно-техническая библиотека, компьютерный класс №207, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно- образовательную среду филиала.

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.



1508710210

Список литературы по дисциплине «Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ» по состоянию на 01.12.2017 г.

Основная литература:

1. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 173 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01372-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/AB317207-D1E4-40AF-9B6F-DD639274D975.
2. Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. Н. Острецов, А. В. Палицын. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 239 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-02840-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/40B58643-F54C-41CC-9504-EC59BC513D36.

Дополнительная литература:

1. Губко, А.А. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий / А.А. Губко, Е.А. Губко. — Ленинск-Кузнецкий: Ленинск-Кузнецкая типография, 2008. — 532 с.
2. Плащанский, Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий: учебное пособие для вузов / Л.А. Плащанский. — М.: МГГУ, 2007. — 116 с.
3. Чеботаев, Н.И. Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ: Учебник для вузов / Н.И. Чеботаев. - М.: Издательство « Горная книга», 2009. - 474 с.



1508710210