

Документ подписан устойчивым электронным образом  
Информация о владельце:  
ФИО: Рукович Александр Владимирович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 24.11.2021 19:51:30  
Уникальный программный ключ:  
f45eb7c44954саас05еа7d4f32eb8d7d6b3cb96ае6d9b4bda094afdda1fb705f

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Технический институт (филиал)**  
**федерального государственного автономного образовательного**  
**учреждения высшего образования**  
**«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»**  
**в г. Нерюнгри**

Кафедра горного дела

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины **Б1. В.07 Электроснабжение открытых горных работ**  
для программы специалитета

Специальность **21.05.04 «Горное дело»**

Специализация

**Открытые горные работы**

Форма обучения

**заочная**

Нерюнгри 2015

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.07 «Электроснабжение открытых горных работ»**

(код, наименование дисциплины)

составлена **ст.преподавателем Редлих Э.Ф.**

(фамилия, имя отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Горное дело»  
(наименование обеспечивающей кафедры)

17.03. 2015г. протокол № 15

Ответственный за учебно-методическую работу на кафедре Барина /Барина Н.В./

Заведующий кафедрой ГД Гриб /Гриб Н.Н./

Рабочая программа рекомендована для утверждения на УМС ТИ (ф) СВФУ

Экспертная комиссия:

1. Специалист УМО Санникова /Санникова С.Р./

2. Представитель выпускающей кафедры Редлих /Редлих Э.Ф./

3. Заведующий библиотекой Гошанская /Гошанская И.С./

Рабочая программа утверждена на заседании УМС ТИ (ф) СВФУ.

Протокол № 7 от 26.03 2015г.

Председатель УМС ТИ (ф) СВФУ Меркель /Меркель Е.В. /



Рабочая программа дисциплины переутверждена на заседании кафедры Горного дела

« 06 » 12 2016г. протокол № 13

Программа приведена в соответствие с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки российской Федерации от 17.10.2016г. №1298 (зарегистрирован в Минюсте РФ 10.11.2016 №44291).

Заведующий кафедрой



/ Н.Н.Гриб

Рабочая программа рекомендована для переутверждения на УМС ТИ(ф) СВФУ

1. Методист УМО по учебно-методической работе С.П.Санникова
2. Представитель выпускающей кафедры Э.Ф.Редмих / Э.Ф.Редмих

Рабочая программа переутверждена решением УМС ТИ(ф) СВФУ.

Протокол № 4 от 08.12.2016г.

Председатель УМС ТИ(ф) СВФУ



/Л.А.Яковлева

Рабочая программа дисциплины переутверждена на заседании УМС

« 27 » апреля 2017г. протокол №8

Программа приведена в соответствие с требованиями Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2017г. №301 (зарегистрирован в Минюсте РФ 14 июля 2017г., регистрационный № 47415).

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.В.07 «Электроснабжение открытых горных работ» является получение студентами необходимого минимума теоретических знаний в области электрификации открытых горных работ, а также практическое освоение электротехнических расчетов, необходимых в производственной деятельности горного инженера.

### 1.2 Задачи дисциплины

1. Изучение особенностей электрификации открытых горных работ;
2. Изучение устройства основных элементов и электрооборудования систем электроснабжения на открытых горных разработках, принципов и способов эффективной эксплуатации электрохозяйства карьеров;
3. Изучение способов и средств защиты электроустановок и обслуживающего персонала от поражения током в условиях горного производства;
4. Формирование практических навыков расчета систем электроснабжения карьеров и выбора оборудования.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Электроснабжение открытых горных работ» относится к вариативной части Б1.В. Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины	Наименование разделов, тем, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины
1.	Физика	Электричество и магнетизм.
2.	Начертательная геометрия, инженерная графика	Элементы начертательной геометрии и графики. Выполнение технических чертежей схем.
3.	Основы горного дела	Процессы и технологии разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом. Обоснование технологических схем горного производства.
4.	Электротехника	Свойства электрических и магнитных цепей, конструкции, принципы действия и особенности применения электромашин. Выбор электрических и электронных приборов, машин и аппараты.

Она является дисциплиной, формирующей у студентов общее представление об аспектах электроснабжения открытой добычи полезных ископаемых. При ее изучении студент знакомится со всем спектром задач по электроснабжению открытой добычи, с трудностями ее осложняющими.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-16 - готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.

*Таблица 1*

№ № пп/п	Освоение дисциплины	Компетенции
1	<i>Знать:</i>	<i>ПК-16</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности электрификации и перспективы развития электроснабжения;</li> <li>- устройство систем электроснабжения, их основные элементы на открытых горных разработках;</li> <li>- способы и средства защиты электроустановок и обслуживающего персонала от поражения током в условиях горного производства;</li> <li>- основные методы расчета и проектирования системы электроснабжения открытых горных работ;</li> <li>- принципы и способы эффективной эксплуатации электрохозяйства карьеров.</li> </ul>	+
2	<i>Уметь:</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчеты электропотребления и работы электрифицированных участков и карьера в целом;</li> <li>- проектировать систему электроснабжения с учетом специфики технологического процесса горного производства, выбирать оборудование и аппаратуру защиты и управления;</li> <li>- организовывать рациональную и безопасную эксплуатацию электроустановок на карьерах.</li> </ul>	+
3	<i>Владеть:</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбором напряжений и схем электроснабжения карьера и его отдельных участков;</li> <li>- расчетом элементов системы электроснабжения карьера;</li> <li>- расчетом защитного заземления и системы освещения карьера.</li> </ul>	+

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Выписка из учебного плана ГД-15(6,5)- ОГР

Таблица 2

Семестр	Всего трудоемкость		Всего ауд.	Из них				СРС	Форма текущей аттестации (контрольные, расчетно-графические работы, эссе)	Форма промежуточной аттестации, зачет/дифференцированный зачет/экзамен	Учебные занятия, проводимые в интерактивной форме, час.
	в ЗЕТ	в час.		Лекц.	Лабор.	Практ.	КСР				
10	-	2	2	2							
11	4	142	26	8		12	6	107	КП	Экзамен(9)	2лЗпр
10, 11	4	144	28	10		12	6	107	КП	Экзамен(9)	2лЗпр

## 5. Структура и содержание дисциплины (модуля).

Таблица 3

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек	Пр	СРС	КСР	Сум	
1	<p><b>Раздел 1</b> <b>Введение.</b> Электробезопасность при электрификации открытых горных работ. Особенности электроснабжения открытых горных работ. Основные потребители электроэнергии на карьерах. Особенности работы электропотребителей карьера.</p>	10		2				2	Установочная лекция
2	<p><b>Раздел 2</b> <b>Внешнее и внутреннее электроснабжение открытых горных работ.</b> Источники электроснабжения открытых горных работ. Категории надежности электроприемников карьеров. Типовые схемы внешнего электроснабжения карьеров. Выбор рациональной схемы внешнего электроснабжения карьера. Особенности и схемы распределения электроэнергии на карьерах. <b>ПР№2</b> Определение расчетных нагрузок карьера. <b>ПР№1</b> Выбор напряжений и схем электроснабжения карьера.</p>	11	1	2	4	11		17	Подготовка и оформление ПР№1,2

3	<p><b>Раздел 3</b>  <b>Электрические нагрузки и определение мощности трансформаторных подстанций.</b>  Классификация и характеристика электроприемников карьеров. Графики электрических нагрузок по продолжительности: годовые и суточные. Методы определения электрических нагрузок. Картограмма нагрузок и определение места сооружения ГПП. Силовые трансформаторы. Определение мощности трансформаторов главных стационарных подстанций карьеров. Выбор числа, мощности и режима работы трансформаторов. Определение мощности передвижных трансформаторных подстанций.  <b>ПРН№3</b> Выбор силовых трансформаторов и оборудования главной понижительной подстанции (ГПП) карьера.</p>	11	2			11	1	12	Защита ПРН№1,2 Подготовка и оформление ПРН№3
4	<p><b>Раздел 4</b>  <b>Электрическое оборудование подстанций и его выбор.</b>  Выключатели на напряжение выше 1000 В. Разъединители, отделители и короткозамкватели. Изоляторы и шины. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Предохранители. Аппаратура управления и защиты напряжением до 1000 В. Общие сведения по выбору электрооборудования подстанций. Проверка электрооборудования подстанций по номинальному и аварийному режимам.  <b>ПРН№4</b> Выбор приключательных пунктов и передвижных трансформаторных подстанций.</p>	11	2	2	2	11	1	16	Защита ПРН№3 Подготовка и оформление ПРН№4
5	<p><b>Раздел 5</b>  <b>Схемы и устройство электрических подстанций, распределительных и приключательных пунктов.</b>  Схемы и устройство главных стационарных подстанций карьеров. Схемы и устройство распределительных пунктов. Схемы и устройство передвижных трансформаторных подстанций.  <b>ПРН№5</b> Расчет воздушных и кабельных сетей карьера.</p>	11	3			11	1	12	Защита ПРН№4 Подготовка и оформление ПРН№5

6	<p><b>Раздел 6</b> <b>Электрические сети.</b> Устройство и элементы линий электропередач карьеров. Провода и кабели, применяемые в электрических сетях карьеров. Выбор сечений проводов и кабелей по условиям нагрева, экономической плотности тока, механической прочности и потере напряжения. Способы прокладки кабелей. Конструктивное выполнение воздушных электрических сетей.</p> <p><b>ПРН№6</b> Расчет защитного заземления карьера.</p>	11	3	2	2	23	27	<p>Защита ПРН№5 Подготовка и оформление ПРН№6</p>	
7	<p><b>Раздел 7</b> <b>Электрическое освещение.</b> Основные электрические источники света, их достоинства и недостатки, экономичность различных источников света. Устройство светильников и прожекторов. Выбор системы освещения, нормирование освещенности на открытых разработках. Методы расчета электрического освещения, область их применения. Автоматизация осветительных установок. Устройство и элементы осветительных сетей карьеров.</p> <p><b>ПРН№7</b> Расчет системы освещения карьера.</p>	11	4	2	4	11	1	18	<p>Защита ПРН№6 Подготовка и оформление ПРН№7</p>
8	<p><b>Раздел 8</b> <b>Основы релейной защиты и автоматизации в системах электроснабжения.</b> Общие сведения о коротких замыканиях, виды короткого замыкания. Расчет токов короткого замыкания. Ограничение токов короткого замыкания. Основные сведения о релейной защите. Максимальная токовая защита электрических сетей. Защита от однофазных замыканий на землю. Защита силовых трансформаторов и электродвигателей. Атмосферные перенапряжения и защита от них. Автоматизация в системах электроснабжения. Основные энергетические показатели электрохозяйства.</p> <p><b>ПРН№8</b> Определение мероприятий по обеспечению безопасности при эксплуатации электрооборудования и электроустановок карьера.</p>	11	4			5	1	6	<p>Защита ПРН№7, Подготовка оформления и защита ПРН№8</p>
9	Курсовой проект					24	1	25	



Итого		4н	10	12	107	6	135
Экзамен							9
<b>Всего</b>		<b>4н</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>107</b>	<b>6</b>	<b>144</b>

*Минимум содержания образовательной программы*

*Внешнее электроснабжение открытых горных работ. Источники электроснабжения ОГР. Категории надежности электроприемников карьеров. Электрические нагрузки карьеров. Определение мощности трансформаторных подстанций. Выбор числа, мощности и режима работы трансформаторов ГПП карьера. Расчет токов короткого замыкания. Оборудование подстанций и его выбор на напряжение до 1000 В. Оборудование подстанций и его выбор на напряжение выше 1000 В. Электрические сети карьеров, выбор сечения проводов и кабелей. Устройство и оборудование тяговых подстанций. Электрическое освещение, нормирование освещенности, выбор схемы освещения карьера. Релейная защита и автоматизация в системах электроснабжения. Основные энергетические показатели энергохозяйства, коэффициент мощности, расход электроэнергии, тарифы. Электробезопасность при электрификации, меры защиты от поражения током. Меры по безопасному обслуживанию электроустановок на карьерах. Расчет заземлений.*

## 6. Образовательные технологии

*Активные/интерактивные технологии, используемые в образовательном процессе*

Таблица 4

Раздел	Семестр	Используемые активных/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	11	Лекции-презентации с обсуждением и созданием аннотаций по теме	2л
6	11	Проектирование опорных схем, создание алгоритмов по расчету показателей	3пр
Итого:			2л3пр

## 7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### 7.1 Виды контроля успеваемости и форма организации самостоятельной работы студентов.

В рамках дисциплины «Электроснабжение ОГР» осуществляются следующие виды контроля успеваемости студентов:

#### 11 семестр

- текущий, который предназначен для управления усвоением знаний, умений и навыков студентов, формами текущего контроля являются защита практических (ПР№1-8);

- экзамен.

-Курсовой проект – дифференцированный зачет.

## 7.2 Балльно-рейтинговая система

Таблица 5

№	Форма СРС	Время на подготовку / выполнение (час)	Баллы	Примечание
	11 семестр			
1.	Оформление и подготовка к защите ПР№1-8	9ч.х8=72 час.	7б.х8=56б.	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению практических работ. Подготовка к чтению чертежа и раскрытию принципа работы машины.
2.	Подготовка теоретического материала к ПР	11 час.		
3.	Курсовой проект	24 час.		
	итого	<b>107час.</b>	<b>70балл</b>	<b>минимум 45б.</b>
	Экзамен	9 час.	<b>30 балл</b>	
	Всего	<b>107час.+ 9 час.</b>	<b>100 балл</b>	
	<b>Курсовой проект</b>			Методические указания к КП
1	<b>1 Раздел</b> Выбор напряжений и схем электроснабжения карьера. Определение расчетных нагрузок карьера. Выбор силовых трансформаторов и оборудования главной понизительной подстанции (ГПП) карьера.	8	30	
2	<b>2 раздел</b> Выбор приключательных пунктов и передвижных трансформаторных подстанций. Расчет воздушных и кабельных сетей карьера. Расчет защитного заземления карьера. Расчет системы освещения карьера.	8	40	
4	<b>Графическая часть</b>	8	30	
	Итого:	<b>24 час.</b>	<b>100балл</b>	

**7.3 Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)  
Паспорт фонда оценочных средств**

*Таблица 7*

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства согласно учебному плану
1	Раздел 1, 2	ПК-16	<p><i>Знать:</i> -устройство и элементы линий электропередач карьеров; -источники электроснабжения открытых горных работ. <i>Уметь:</i> -выбирать рациональные схемы внешнего электроснабжения карьера. <i>Владеть:</i> -особенностями и схемами распределения электроэнергии на карьерах.</p>	Защита практических работ.
2	Раздел 3-5		<p><i>Знать:</i> -классификацию и характеристики электроприемников карьеров; - схемы и устройство главных стационарных подстанций карьеров. <i>Владеть:</i> -выбором числа, мощности и режима работы трансформаторов. <i>Уметь:</i> - производить расчет воздушных и кабельных сетей карьера.</p>	Защита практических работ. Курсовая работа
3	Раздел 6-7		<p><i>Знать:</i> -устройство и элементы линий электропередач карьеров; - устройство светильников и прожекторов. <i>Владеть :</i> -выбором сечений проводов и кабелей по условиям нагрева, экономической плотности тока, механической прочности и потере напряжения. -выбором системы освещения, нормирование освещенности на открытых разработках.</p>	Курсовая работа Защита практических работ.
4	Раздел 8		<p><i>Знать:</i> -общие сведения о коротких замыканиях, виды короткого</p>	Курсовая работа Защита практических работ.

			<p>замыкания.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>-производить расчет токов короткого замыканияю</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>-защитой от однофазных замыканий на землю, защитой силовых трансформаторов и электродвигателей, атмосферными перенапряжениями и защитой от них.</p>	
--	--	--	--	--

### 7.3.1. Оценочные средства по дисциплине (модулю)

#### 7.3.1.1 Контрольные вопросы к защите практических работ

##### Практическая работа №1

1. Особенности электроснабжения открытых горных работ.
2. Основные потребители электроэнергии на карьерах.
3. Особенности работы электропотребителей карьера
4. Опасности, связанные с применением электроэнергии в условиях открытых горных работ.
5. Условия поражения человека электрическим током.
6. Электробезопасность в сетях изолированной и заземленной нейтралью.

##### Практическая работа №2

1. Контроль состояния изоляции и защитное отключение.
2. Устройство защитных заземлений в условиях карьеров.
3. Расчет защитных заземлений карьеров.
4. Проверка и контроль заземляющих устройств.

##### Практическая работа №3

1. Источники электроснабжения открытых горных работ.
2. Категории надежности электроприемников карьеров.
3. Типовые схемы внешнего электроснабжения карьеров.
4. Выбор рациональной схемы внешнего электроснабжения карьера.
5. Особенности и схемы распределения электроэнергии на карьерах.

##### Практическая работа №4

1. Классификация и характеристика электроприемников карьеров.
2. Графики электрических нагрузок по продолжительности (годовые и суточные).
3. Методы определения электрических нагрузок.
4. Картограмма нагрузок и определение места сооружения ГПП.
5. Силовые трансформаторы.

##### Практическая работа №5

1. Определение мощности трансформаторов главных стационарных подстанций карьеров.
2. Определение мощности передвижных трансформаторных подстанций.
3. Выбор числа, мощности и режима работы трансформаторов.

4. Выключатели на напряжение выше 1000 В.
5. Разъединители. Отделители и короткозамыкатели.
6. Изоляторы и шины.
7. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
8. Предохранители.

### **Практическая работа №6**

1. Аппаратура управления и защиты напряжением до 1000 В.
2. Общие сведения по выбору электрооборудования подстанций.
3. Проверка электрооборудования подстанций по номинальному и аварийному режимам.
4. Схемы и устройство главных стационарных подстанций карьеров.
5. Схемы и устройство распределительных пунктов.
6. Схемы и устройство передвижных трансформаторных подстанций.

### **Практическая работа №7**

1. Устройство и элементы линий электропередач карьеров.
2. Провода и кабели, применяемые в электрических сетях карьеров.
3. Выбор сечений проводов и кабелей по условиям нагрева, экономической плотности тока, механической прочности и потере напряжения.
4. Способы прокладки кабелей.
5. Конструктивное выполнение воздушных электрических сетей.
6. Общие сведения о коротких замыканиях, виды короткого замыкания.
7. Расчет токов короткого замыкания.
8. Ограничение токов короткого замыкания.

### **Практическая работа №8**

1. Основные электрические источники света, их достоинства и недостатки, экономичность различных источников света.
2. Устройство светильников и прожекторов.
3. Выбор системы освещения, нормирование освещенности на открытых разработках.
4. Методы расчета электрического освещения, область их применения.
5. Автоматизация осветительных установок.
6. Устройство и элементы осветительных сетей карьеров.
7. Основные сведения о релейной защите.
8. Максимальная токовая защита электрических сетей.
9. Защита от однофазных замыканий на землю.
10. Защита силовых трансформаторов и электродвигателей.
11. Атмосферные перенапряжения и защита от них.

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-16	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	76.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	66.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	46.
	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p><i>или</i></p> <p>Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i></p> <p>Отказ от ответа</p>	ноль баллов

### 7.3.1.3 Курсовой проект

Курсовая работа «Электроснабжение карьера» является завершающим этапом изучения, в соответствии с учебным планом подготовки специалистов по направлению 21.05.04 «Горное дело» специализации «Открытые горные работы», дисциплины «Электроснабжение открытых горных работ» и служит одним из методов контроля знаний студентов.

Целью выполнения курсового проекта является закрепление и углубление полученных студентами в процессе изучения дисциплины теоретических знаний и приобретение практических навыков принятия технически обоснованных решений по выбору системы электроснабжения карьера и расчету ее элементов.

#### *Содержание расчетно-пояснительной записки*

1. Введение.
2. Выбор напряжений и схем электроснабжения карьера.

3. Определение расчетных нагрузок карьера.
4. Выбор силовых трансформаторов и оборудования главной понизительной подстанции (ГПП) карьера.
5. Выбор приключательных пунктов и передвижных трансформаторных подстанций.
6. Расчет воздушных и кабельных сетей карьера.
7. Расчет защитного заземления карьера.
8. Расчет системы освещения карьера.
9. Меры безопасности при эксплуатации электрооборудования и электроустановок карьера.
10. Заключение.

*Содержание графической части*

На листе графической части приводятся:

1. Схема электроснабжения карьера на плане горных работ с указанием типа: потребителей, приключательных пунктов, передвижных трансформаторных подстанций, проводов, кабелей, опор и др., а так же напряжений и длин воздушных и кабельных ЛЭП, места расположения ГПП, сети общего заземления карьера и т.д.;
2. Схема ГПП карьера.

В виде сводной таблицы приводятся: типы применяемых горных машин, их мощности и количество, типы ПСКТП и ПП, типы кабелей для подключения индивидуальных электроприемников, нагрузки по группам электроприемников, типы ПКТП, типы проводов воздушных ЛЭП для питания групп электроприемников, общая электрическая нагрузка карьера, типы проводов магистральных ЛЭП, тип, мощность и количество трансформаторов ГПП.

Варианты:

*Таблица 9*

№ точки	№ варианта																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	категория электроприемников карьера по обеспечению надежности электроснабжения																			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	III
1	1			1		1			1	1	1						5	1		
2							2	2									1	6	2	
3		2		5	1				1	6			1		2			1		
4		6	1					6	5	6		7			6			6		1
5			5		5	5								1		2		1	6	6
6	5						6		5	1	6	2	5	5		6		6		
7	2					6			6		7	2	6				5			6
8	7					1	7					7	2				1		2	
9	2			2			2		2		1			2					6	1
10				2			2				1			6						6
11								2							6					
12		2		7				2	2				2	2	2			3	2	
13		7			2			7				7	6	6	2			7	6	
14		2	1		2				6			2			6					1
15			1		7					6							2		2	6
16			6			1				2						6			6	1
17			6			6				3	2	4	3			7				3
18	3								7		7	8	7				6			7
19	7					2	4				2			7	3		2		3	
20	3					6	8		3		7			3	7				7	
21	7			4						3										
22				8			4	7		8							3		3	
23				4			8	3									7		7	

24		4		8				3				3						3
25		8			3			3				7		3		3	3	7

Схема размещения оборудования прилагается к вариантам задания.

### Критерии оценки курсового проекта

Таблица 10

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-16	<ol style="list-style-type: none"> <li>Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.</li> <li>Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.</li> <li>Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol>	100б.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.</li> <li>Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.</li> <li>Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol>	80б.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.</li> <li>Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами.</li> <li>Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol>	60б.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки..</li> <li>Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ol>	ноль баллов

#### 7.3.1.4 Итоговая аттестация по дисциплине

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса, 1 практический вопрос (ПР№1-№8).

##### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСУ.

- Особенности электроснабжения открытых горных работ.
- Основные потребители электроэнергии на карьерах.
- Особенности работы электропотребителей карьера.
- Опасности, связанные с применением электроэнергии в условиях открытых горных работ.
- Условия поражения человека электрическим током.
- Электробезопасность в сетях изолированной и заземленной нейтралью.
- Контроль состояния изоляции и защитное отключение.
- Устройство защитных заземлений в условиях карьеров.
- Расчет защитных заземлений карьеров.



10. Проверка и контроль заземляющих устройств.
11. Меры защиты от поражения электрическим током.
12. Индивидуальные защитные средства.
13. Испытания защитных средств.
14. Источники электроснабжения открытых горных работ.
15. Категории надежности электроприемников карьеров.
16. Типовые схемы внешнего электроснабжения карьеров.
17. Выбор рациональной схемы внешнего электроснабжения карьера.
18. Особенности и схемы распределения электроэнергии на карьерах.
19. Классификация и характеристика электроприемников карьеров.
20. Графики электрических нагрузок по продолжительности (годовые и суточные).
21. Методы определения электрических нагрузок.
22. Картограмма нагрузок и определение места сооружения ГПП.
23. Силовые трансформаторы.
24. Определение мощности трансформаторов главных стационарных подстанций карьеров.
25. Определение мощности передвижных трансформаторных подстанций.
26. Выбор числа, мощности и режима работы трансформаторов.
27. Выключатели на напряжение выше 1000 В.
28. Разъединители. Отделители и короткозамыкатели.
29. Изоляторы и шины.
30. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
31. Предохранители.
32. Аппаратура управления и защиты напряжением до 1000 В.
33. Общие сведения по выбору электрооборудования подстанций.
34. Проверка электрооборудования подстанций по номинальному и аварийному режимам.
35. Схемы и устройство главных стационарных подстанций карьеров.
36. Схемы и устройство распределительных пунктов.
37. Схемы и устройство передвижных трансформаторных подстанций.
38. Устройство и элементы линий электропередач карьеров.
39. Провода и кабели, применяемые в электрических сетях карьеров.
40. Выбор сечений проводов и кабелей по условиям нагрева, экономической плотности тока, механической прочности и потере напряжения.
41. Способы прокладки кабелей.
42. Конструктивное выполнение воздушных электрических сетей.
43. Общие сведения о коротких замыканиях, виды короткого замыкания.
44. Расчет токов короткого замыкания.
45. Ограничение токов короткого замыкания.
46. Устройство и основное электрооборудование тяговых подстанций.
47. Устройство и элементы тяговых сетей, расчет мощности тяговых подстанций, расчет контактных сетей.
48. Основные электрические источники света, их достоинства и недостатки, экономичность различных источников света.
49. Устройство светильников и прожекторов.
50. Выбор системы освещения, нормирование освещенности на открытых разработках.
51. Методы расчета электрического освещения, область их применения.
52. Автоматизация осветительных установок.
53. Устройство и элементы осветительных сетей карьеров.
54. Основные сведения о релейной защите.
55. Максимальная токовая защита электрических сетей.
56. Защита от однофазных замыканий на землю.
57. Защита силовых трансформаторов и электродвигателей.
58. Атмосферные перенапряжения и защита от них.

59. Автоматизация в системах электроснабжения.  
 60. Понятие о коэффициенте мощности и методах его повышения.  
 61. Выбор компенсирующих устройств для повышения коэффициента мощности.  
 62. Удельные расходы электрической энергии. Электровооруженность труда.  
 63. Учет и тарификация электроэнергии.

*Практический вопрос: контрольные вопросы к ПР№1-8*

**Критерии оценки экзамена**

*Таблица 12*

<b>Компетенции</b>	<b>Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания</b>	<b>Количество набранных баллов</b>
ПК-16	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	306.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	246.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	186.
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	ноль баллов

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

*8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся*

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Электроснабжение открытых горных работ», включающий методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

*<http://moodle.nfygu.ru>*

*8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)*

Таблица 14

п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экз. в библиотеке ТИ(ф) СВФУ	Допуск в ЭБС	Кол-во Студ.
	<b>Основная литература</b>				20
1	1. Плащанский Л.А. Основы электро-снабжения горных предприятий. М., Изд. МГГУ, 2006. 2. Фролов Ю. М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Фролов Ю. М., Шелякин В. П. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 480 с.	Доп.УМО вузов в области горного образования	10	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4544">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4544</a>	
	<b>Дополнительная литература</b>				20
3 4	1.Шутов, Е.А. Компьютерные технологии решения задач электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Шутов, Д.Е. Бабинович. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ (Томский политехнический университет), 2013. — 104 с.: 2. Конюхова, Е.А. Электроснабжение: учебник для вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2014. — 510 с.	Доп.УМО вузов в области горного образования		<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45160">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45160</a>  <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72338">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72338</a>	
5	Григорьев С.Н. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Электрооборудование и электроснабжение ОГР».-изд.:ТИ(ф) СВФУ.-2011.	Утв.НМС ТИ(ф) СВФУ	50		
6	<b>Периодические издания</b>				20
	Горный журнал		1		
	Уголь		1		
	Горная промышленность		1		

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».

8.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности  
URL: <http://www.mwork.su>
2. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики

- URL: <http://www.minenergo.gov.ru>
3. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности  
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
  4. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике  
URL: <http://www.mining.kz>
  5. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
  6. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

*Сайты журналов по горной тематике:*

1. Уголь URL: [http://www.rosugol.ru/jur\\_u/ugol.html](http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html)
2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
3. Горная промышленность  
URL: <http://www.mining-media>
4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>
5. Глюкауф URL: <http://karta-smi.ru>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 15

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	Электробезопасность. Внешнее и внутреннее электроснабжение открытых горных работ.	Л, ПР	А409 А511	Презентации, фото, схемы Видео Инструкции аппаратуры
2.	Электрические нагрузки и определение мощности трансформаторных подстанций.			Презентации, фото Видео Э/О Инструкции аппаратуры
3	Электрические сети.			Презентации, фото оборудования, схем Инструкции аппаратуры
4	Основы релейной защиты и автоматизации в системах электроснабжения.			

Рабочая программа разработана ст.преподавателем кафедры «Горное дело» Редлих Э.Ф.