

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 19.06.2020 06:54:52

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05еа7d4f32е0007d0b5сb96ае6d9b4bdа074аkda1b7031

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

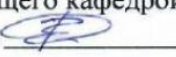
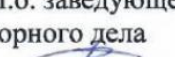



Б.1.В.05 Электроснабжение горных предприятий

Специальность: **21.05.04 «Горное дело»**

Специализация: **Подземная разработка пластовых месторождений**

Форма обучения: заочная

Автор: Редлих Э.Ф.. ст.преподаватель кафедры горного дела, e-mail: Redlih@rambler.ru

| | | |
|--|--|--|
| РЕКОМЕНДОВАНО И.о. заведующего кафедрой горного дела  /Рочев В.Ф./ протокол № <u>7</u> от « <u>13</u> » <u>02</u> 2020 г. | ОДОБРЕНО И.о. заведующего кафедрой горного дела  /Рочев В.Ф./ протокол № <u>7</u> от « <u>13</u> » <u>02</u> 2020 г. | ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО  /Санникова С.Р. « <u>16</u> » <u>02</u> 2020 г. |
| Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС  /Яковлева Л.А./ протокол УМС № <u>1</u> от « <u>09</u> » <u>04</u> 2020 г. | Зав. библиотекой  /Зангеева А.Ю./ « <u>18</u> » <u>02</u> 2020 г. | |

Нерюнгри 2020

1. АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины

Б.1.В.05 Электроснабжение горных предприятий

Трудоемкость 4 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.В.05 «Электроснабжение горных предприятий» является получение студентами необходимого минимума теоретических знаний в области электрификации подземных горных работ, а также практическое освоение электротехнических расчетов, необходимых в производственной деятельности горного инженера.

Задачи дисциплины

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

Краткое содержание:

электроснабжение горных предприятий, категории электропотребителей, схемы питания, размещение подстанций на промплощадке; способы питания подземных работ; сооружение и устройство центральных подземных подстанций; электропривод горных машин, основные его характеристики и технико-экономические показатели; электрооборудование, виды исполнения; требования правил безопасности к электроснабжению подземных горных работ, освещение выработок; схемы электроснабжения, размещение электрооборудования в горных выработках; расчет сетей; энергетические показатели; электробезопасность при эксплуатации электрооборудования.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПК-16 -умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов. | <i>Знать:</i> -особенности электрификации и перспективы развития электроснабжения; -устройство систем электроснабжения, их основные элементы на подземных горных разработках; -способы и средства защиты электроустановок и обслуживающего персонала от поражения током в условиях горного производства; -основные методы расчета и проектирования системы электроснабжения подземных горных работ; -принципы и способы эффективной эксплуатации электрохозяйства шахт. <i>Уметь :</i> -выполнять расчеты электропотребления и работы электрифицированных участков и шахты в целом; -проектировать систему электроснабжения с учетом |

| | |
|--|---|
| | <p>специфики технологического процесса горного производства, выбирать оборудование и аппаратуру защиты и управления;</p> <p>-организовывать рациональную и безопасную эксплуатацию электроустановок в шахте.</p> <p><i>Владеть :</i></p> <p>-выбором напряжений и схем электроснабжения шахты и его отдельных участков;</p> <p>-расчетом элементов системы электроснабжения шахты;</p> <p>-расчетом защитного заземления и системы освещения шахты.</p> |
|--|---|

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| Индекс | Наименование дисциплины | Семестр изучения | Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик | |
|----------|-------------------------------------|------------------|--|---|
| | | | на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля) | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой |
| Б.1.В.05 | Электроснабжение горных предприятий | 10 | Б1.Б.17 Математика Б1.Б.24 Электротехника Б1.Б.18 Физика Б1.Б.35.01 Проектирование шахт | Б2.Б.07(Пд) Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

1.4. Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплин в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана гр. 3-С-ГД-20 (6,5):

| | | |
|---|--|---|
| Код и название дисциплины по учебному плану | Б1.В.05. Электроснабжение горных предприятий | |
| Курс изучения | 5 | |
| Семестр(ы) изучения | 10 | |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | Экзамен | |
| Курсовой проект, семестр выполнения | 10 | |
| Трудоемкость (в ЗЕТ) | 4ЗЕТ | |
| Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | | |
| №1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах: | Объем аудиторной работы, в часах | В т.ч. с применением ДОТ или ЭО1, в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 20 | - |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции) | 6 | - |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.: | | - |
| - семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.) | - | - |
| - лабораторные работы | - | - |
| - практикумы | 8 | - |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации) | 6 | - |
| №2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах) | 113 | |
| №3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане) | 9 | |

1 Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

| Раздел | Всего часов | Контактная работа, в часах | | | | | | | | | Часы СРС |
|--|-------------|----------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|--------------------|---------------|
| | | Лекции | из них с применением ЭО и ДОТ | Семинары (практические занятия, коллоквиумы) | из них с применением ЭО и ДОТ | Лабораторные работы | из них с применением ЭО и ДОТ | Практикумы | из них с применением ЭО и ДОТ | КСР (консультации) | |
| 1. Введение. Электробезопасность. | 2 | | - | - | - | - | - | - | - | - | 2(ТР) |
| 2. Электроснабжение горных предприятий. | 12 | 2 | - | - | - | - | - | | - | - | 10(ТР.ПР) |
| 3. Способы питания и схемы электроснабжения подземных горных работ | 12 | | - | - | - | - | 2 | | - | | 10(ТР.ПР) |
| 4. Электрооборудование для подземных горных работ, виды исполнения. | 12 | 2 | - | - | - | - | | | - | - | 10(ТР.ПР) |
| 5. Определение электрических нагрузок и мощности трансформаторных подстанций | 12 | | - | - | - | - | 2 | | - | - | 10(ТР.ПР) |
| 6. Расчет электрических сетей. | 12 | 2 | - | - | - | - | | | - | - | 10(ТР.ПР) |
| 7. Электрическое освещение подземных выработок. | 12 | | - | - | - | - | 2 | | - | - | 10(ТР.ПР) |
| 8. Энергетические показатели. | 16 | 4 | - | - | - | - | 2 | | - | - | 10(ТР.ПР) |
| Курсовой проект | 39 | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 | 33 (КП) |
| Экзамен | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9(э) |
| Всего часов | 144 | 6 | - | - | - | - | 8 | - | - | 6 | 113(9) |

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите; ТР- теоретическая подготовка; КР – выполнение контрольной работы; НИРС

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Раздел1. Введение. Электробезопасность

Электробезопасность при электрификации подземных горных работ. Основные мероприятия по предупреждению пожаров от электрического тока в подземных выработках. Особенности и способы тушения воспламенившегося электрооборудования. Основные мероприятия по предупреждению взрывов метано-воздушной и пылевоздушной среды.

Раздел2. Электроснабжение горных предприятий.

Электроснабжение горнопромышленных районов. Электрические станции, подстанции и сети. Типовые схемы электроснабжения горных предприятий. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения. Размещение подстанций на промплощадке. Силовые трансформаторы подстанций. Диспетчеризация электроснабжения. Конструктивное выполнение электрических сетей на поверхности. Марки и сечения проводов и жил кабелей.

Раздел3. Способы питания и схемы электроснабжения подземных горных работ

Схемы передачи электроэнергии в подземные горные выработки. Системы глубокого ввода. Центральные и участковые подземные подстанции. Шахтные трансформаторы и передвижные подстанции. Рудничные комплектные распределительные устройства. Шахтные кабельные сети. Распределение электроэнергии при питании потребителей в шахтах. Электроснабжение добычных и подготовительных участков.

Раздел4. Электрооборудование для подземных горных работ, виды исполнения

Условия эксплуатации электрооборудования при подземных горных работах. Уровни и виды взрывозащиты электрооборудования для подземных горных работ. Категории размещения электрооборудования для подземных горных работ. Электрическое оборудование и аппаратура для подземных горных работ.

Раздел5. Определение электрических нагрузок и мощности трансформаторных подстанций

Методы расчета нагрузок. Определение мощности и числа шахтных силовых трансформаторов на подстанциях.

Раздел 6.

Расчет электрических сетей

Расчет воздушных и шахтных кабельных сетей. Расчет токов коротких замыканий в шахтных кабельных сетях. Выбор пускозащитной аппаратуры. Расчет токовых уставок и их проверка.

Раздел7. Электрическое освещение подземных выработок

Электрические источники света. Рудничные световые приборы. Расчет шахтной осветительной сети.

Раздел8. Энергетические показатели.

Учет расхода электроэнергии. Нормы расхода электроэнергии. Мероприятия по экономии электроэнергии. Электровооруженность труда. Реактивная мощность и средства ее компенсации. Основные технико-экономические показатели электропотребления.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

| Раздел дисциплины | Семестр | Используемые активные/интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|---|---------|--|------------------|
| 4. Электрооборудование для подземных горных работ, виды исполнения. | | Технологии формирования научно-исследовательской деятельности / Создание условий для формирования практического опыта работы с объектами будущей профессиональной деятель- | 2л2пр |

| | | | |
|-------|----|---|-------|
| | 10 | ности/ Самостоятельный поиск /Средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, реферировать и анализировать их, правильно оформлять и, при необходимости, защищать свою точку зрения по проблематике реферата/ | 2л2пр |
| Итого | | | 4л4пр |

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

СодержаниеСРС

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС | Трудоемкость (в часах) | Формы и методы контроля |
|----|--|---|------------------------|---|
| 1 | 1. Введение. Электробезопасность. | Теоретическая подготовка. Оформление и подготовка к защите практических работ | 10 | Анализ теоретического материала |
| 2 | 2.Электроснабжение горных предприятий. | | 10 | |
| 3 | 3. Способы питания и схемы электроснабжения подземных горных работ | | 10 | Подготовка к защите ПР(аудитор,внеауд.СРС) |
| 4 | 4.Электрооборудование для подземных горных работ, виды исполнения. | Теоретическая подготовка. Оформление и подготовка к защите практических работ | 10 | Анализ схем (Аудит.СРС), работа с периодической литературой(внеауд.СРС) |
| 5 | 5. Определение электрических нагрузок и мощности трансформаторных подстанций | | 10 | Продготовка к защите ПР |
| 6 | 6.Расчет электрических сетей. | Теоретическая подготовка. Оформление и подготовка к защите практических работ | 10 | Анализ схем (Аудит.СРС), работа с периодической литературой(внеауд.СРС) |
| 7 | 7.Электрическое освещение подземных выработок. | | 10 | |
| 8 | 8. Энергетические показатели. | | 10 | Продготовка к защите ПР |
| 9 | Курсовой проект | Выполнение курсового проекта | 33 | Анализ схем (Аудит.СРС), работа с периодической литературой(внеауд.СРС) |
| 10 | Экзамен | Подготовка теоретического и практического материалов | 9 | Анализ теоретического и практического материала (аудит., в/аудит. СРС) |
| 11 | Итого | | 113(9э) | |

4.1 Практические работы

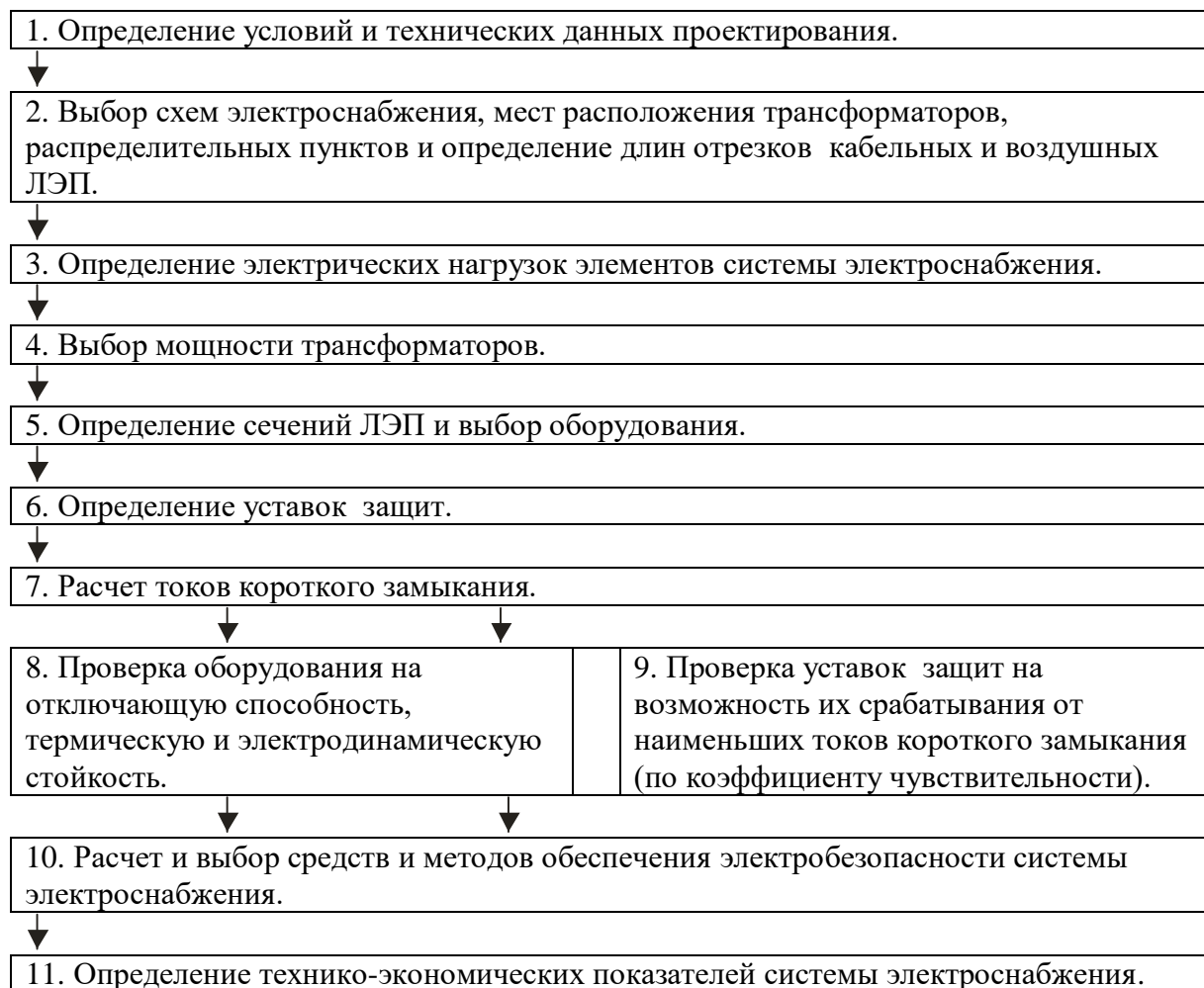
| № п/п | Наименование | Трудоемкость, час. |
|-------|--|--------------------|
| 1 | Защитное заземление. | 10 |
| 2 | Коммутационные аппараты | 10 |
| 3 | Шахтные трансформаторные подстанции. | 10 |
| 4 | Электрические сети | 10 |
| 5 | Электрическое освещение подземных выработок. | 10 |
| 6 | Определение мероприятий по обеспечению безопасности при эксплуатации электрооборудования и электроустановок. | 10 |

Критерии оценок

| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
|-------------|--|-----------------------------|
| ПК-16 | Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | №(1-5)-10б. №6-20б. |
| | Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | №(1-5)-8б. №6-16б. |
| | В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. 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. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов. | №(1-5)-6б. №6-12б. |
| | Работа требует исправления. | Не оценивается. |

4.2. Курсовой проект (по вариантам)

Тема: Электроснабжение участка шахты.



Варианты заданий:

| № варианта | Характеристика пласта | Параметры системы обработки пласта | Комплекс |
|------------|---|------------------------------------|----------|
| 1 | Мощность -0,95м Угол падения-10 ⁰ | столбовая | 1КМ103М |
| 2 | Мощность -1,25м Угол падения-15 ⁰ | столбовая | 1МКД90 |
| 3 | Мощность -1,5м Угол падения-20 ⁰ | столбовая | 2МКД90 |
| 4 | Мощность -2м Угол падения-35 ⁰ | столбовая | 3МКД90 |
| 5 | Мощность -1,25м Угол падения-20 ⁰ | столбовая | КМК97М |
| 6 | Мощность -1,25м Угол падения-5 ⁰ | столбовая | КМС97М |
| 7 | Мощность -1,3м Угол падения-35 ⁰ | столбовая | КМ137 |
| 8 | Мощность -1,95м | столбовая | 2КМ87УМП |

| | | | |
|----|---|-----------|---------|
| | Угол падения-20 ⁰ | | |
| 9 | Мощность -1.4м Угол падения-15 ⁰ | столбовая | 2КМ87С |
| 10 | Мощность -2м Угол падения-15 ⁰ | столбовая | 2КМТ |
| 11 | Мощность -2,2м Угол падения-35 ⁰ | столбовая | 1КМ-Б |
| 12 | Мощность -2,35м Угол падения-30 ⁰ | столбовая | КМ138 |
| 13 | Мощность -3,5м Угол падения-10 ⁰ | столбовая | 2ОКП70Б |
| 14 | Мощность -4м Угол падения-30 ⁰ | столбовая | 3ОКП70Б |
| 15 | Мощность -3,2м Угол падения-10 ⁰ | столбовая | КМ130 |
| 16 | Мощность -5м Угол падения-10 ⁰ | столбовая | 2КМ142 |
| 17 | Мощность -3,2м Угол падения-35 ⁰ | столбовая | КМ144 |
| 18 | Мощность -2м Угол падения-18 ⁰ | столбовая | УКП5 |
| 19 | Мощность -0,9м Угол падения-12 ⁰ | столбовая | АФК |
| 20 | Мощность -1,5м Угол падения-45 ⁰ | столбовая | КГУ |

Критерии оценки курсового проекта

| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
|-------------|--|-----------------------------|
| ПК-16 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. 2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. 3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы. | 100б. |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.. 2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. 3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы. | 80б. |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. | 60б. |

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
| | <p>2. Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами.</p> <p>3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</p> | |
| | <p>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки..</p> <p>2. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</p> | <p>Не оценивается (доработка КП)</p> |

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания к практическим работам.
2. Методические указания по выполнению курсового проекта..

Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

| № | Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы) | | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) | Примечание |
|---|---|--------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|
| | Испытания / Формы СРС | Время, час | | | |
| 1 | Практические работы | 6x10ч.=60час. | 45б. | №(1-5)x10б.=50б. №6-20б. | В соответствии с МУ |
| 2 | Анализ теоретического материала | 20час. | - | - | |
| 3 | Курсовой проект | 33час. | - | - | В соответствии с МУ |
| 4 | Экзамен | 8час. | - | 30б. | |
| | Итого: | 113час.(9Э) | 45б. | 100б. | Минимум 45б. |

Курсовой проект

| № | Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы) | | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) | Примечание |
|---|---|---------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| | Испытания / Формы СРС | Время, час | | | |
| 1 | Расчетная часть | 15 | 20 | 30 | В соответствии с МУ |
| 2 | Построение схемы | 10 | 20 | 30 | |
| 3 | Заключение | 5 | 20 | 10 | |
| 4 | Защита КП | 3 | | 30 | |
| | Итого: | 33час. | 60б. | 100б. | Минимум 60б. |

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

| Коды оцениваемых компетенций | Показатель оценивания (по п.1.2.РПД) | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы) | Оценка |
|------------------------------|--|-----------------|---|-------------------|
| ПК-16 | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -особенности электрификации и перспективы развития электроснабжения; -устройство систем электроснабжения, их основные элементы на подземных горных раблотах; -способы и средства защиты электроустановок и обслуживающего персонала от поражения током в условиях горного производства; -основные методы расчета и проектирования системы электроснабжения подземных горных работ; -принципы и способы эффективной эксплуатации электрохозяйства шахт. <p><i>Уметь :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять расчеты электропотребления и работы электрифицированных участков и шахты в целом; -проектировать систему электроснабжения с учетом специфики технологического процесса горного производства, выбирать оборудование и аппаратуру защиты и управления; -организовывать рациональную и безопасную эксплуатацию электроустановок в шахте. <p><i>Владеть :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -выбором напряжений и схем электроснабжения | Высокий | <p>Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.</p> <p>Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.</p> <p>Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету.</p> <p>Практикум выполнен согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> | отлично |
| | | Базовый | <p>Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине.</p> <p>Практикум выполнен согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решени, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями.</p> <p>Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> | хорошо |
| | | Минимальный | <p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения.</p> | удовлетворительно |

| | | | | |
|--|---|------------|---|---------------------|
| | шахты и его отдельных участков; -расчетом элементов системы электроснабжения шахты; -расчетом защитного заземления и системы освещения шахты. | | <p>Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология.</p> <p>Практикум выполнен согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 4-5 ошибок различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям.</p> | |
| | | Не освоены | <p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p><i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>Или</i> Отказ от ответа. <i>Или</i> Ответ представляет собой разрозненные знания с ошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>Или</i> Выполнение практикума полностью неверно, отсутствует</p> | неудовлетворительно |

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.

Вопросы к экзамену:

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенции ПК-16.

Перечень теоретических вопросов:

1. Общие сведения об электроприводе.
2. Уравнение движения электропривода.
3. Приведение статических моментов и усилий.
4. Приведение моментов инерции и поступательно движущихся масс.
5. Механические и переходные процессы в электроприводе.
6. Условия эксплуатации электрооборудования при подземных горных работах.
7. Уровни и виды взрывозащиты электрооборудования для подземных горных работ.

8. Степень защиты электрооборудования для подземных горных работ.
9. Категории размещения электрооборудования для подземных горных работ.
10. Классификация рудничного электрооборудования.
11. Рудничное нормальное электрооборудование.
12. Рудничное взрывозащитное электрооборудование.
13. Область применения рудничного электрооборудования с различным уровнем взрывозащиты.
14. Испытания и допуск к эксплуатации рудничного электрооборудования.
15. Электрооборудование стационарных машин и установок.
16. Электрооборудование электровозов для подземных горных разработок.
17. Электроснабжение горнопромышленных районов.
18. Электрические станции, подстанции и сети.
19. Типовые схемы электроснабжения горных предприятий.
20. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения.
21. Размещение подстанций на промплощадке.
22. Силовые трансформаторы ГПП.
23. Коммутационные аппараты.
24. Контактные узлы коммутационных аппаратов.
25. Дугогашение.
26. Электрическая аппаратура напряжением до 1 кВ.
27. Электрическая аппаратура напряжением 6 кВ и выше.
28. Силовые выключатели и привода к ним.
29. Релейная защита электроустановок и электрических сетей напряжением выше 1 кВ.
30. Комплектные распределительные устройства ГПП.
31. Автоматизация и телемеханизация подстанций. Диспетчеризация электроснабжения.
32. Системы глубокого ввода для подстанций.
33. Конструктивное выполнение электрических сетей.
34. Марки и сечения проводов и кабелей.
35. Схемы передачи электроэнергии в подземные горные выработки.
36. Шахтные трансформаторы и передвижные подстанции.
37. Пускатели. Реверсивные выключатели. Кнопки.
38. Кнопочные взрывобезопасные выключатели. Командоконтроллеры.
39. Автоматические выключатели.
40. Контактторы.
41. Электромагнитные пускатели.
42. Станции управления.
43. Высоковольтные коммутационные аппараты
44. Рудничные комплектные распределительные устройства.
45. Шахтные кабельные сети.
46. Центральные и участковые подземные подстанции.
47. Распределение электроэнергии при питании потребителей.
48. Электроснабжение добычных и подготовительных участков шахт.
49. Методы расчета нагрузок и определение мощности шахтных силовых трансформаторов.
50. Расчет шахтных кабельных сетей напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ.
51. Расчет токов коротких замыканий в шахтных кабельных сетях.
52. Выбор пускозащитной аппаратуры, расчет токовых уставок и их проверка по токам к.з.
53. Учет расхода электроэнергии.
54. Нормы расхода электроэнергии.
55. Мероприятия по экономии электроэнергии.
56. Электровооруженность труда.
57. Реактивная мощность.
58. Способы и средства компенсации реактивной мощности.

59. Расчет основных технико-экономических показателей электропотребления.
60. Электрические источники света.
61. Рудничные световые приборы.
62. Расчет шахтной осветительной сети.
63. Действие электрического тока на организм человека.
64. Опасность поражения человека при растекании тока в земле.
65. Опасность поражения человека при прикосновении к токоведущим частям.
66. Опасность поражения человека при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям электрических установок оказавшимися под напряжением при повреждении.
67. Требования ПТЭ, ПБ и ЕПБ при эксплуатации подземных электроустановок.
68. Средства защиты от поражения электрическим током.
69. Защитное отключение.
70. Защитное заземление, зануление и контроль изоляции.
71. Расчет защитного заземления.
72. Основные мероприятия по предупреждению пожаров от электрического тока в подземных выработках.
73. Особенности и способы тушения воспламенившегося электрооборудования.
74. Условия воспламенения взрывоопасной метано-воздушной и пылевоздушной среды.
75. Основные мероприятия по предупреждению взрывов метано-воздушной и пылевоздушной среды.

Перечень практических вопросов:

ПРН_№ 1-6

Критерии оценки экзамена

| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
|-------------|---|-----------------------------|
| ПК-16 | <p>Теоретические вопросы 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.</p> <p>Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p> | 306. |
| | <p>Теоретические вопросы 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.</p> <p>Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p> | 246. |
| | <p>Теоретические вопросы 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 удовлетворительно.</p> <p>Практический вопрос</p> | 186. |

| | | |
|--|---|--------------------|
| | Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных. | |
| | <p>Теоретические вопросы 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>Практический вопрос Отсутствует решение задачи. Или Ответ на вопрос полностью отсутствует или Отказ от ответа</p> | Пересдача экзамена |

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

| Характеристики процедуры | Б.1.В.05 Электроснабжение горных предприятий |
|---|--|
| Вид процедуры | экзамен |
| Цель процедуры | выявить степень сформированности компетенции ПК-16 |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры | <p>Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г.</p> <p>Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.</p> |
| Субъекты, на которых направлена процедура | студенты 5 курса специалитета |
| Период проведения процедуры | Летняя экзаменационная сессия |
| Требования к помещениям и материально-техническим средствам | Лекционная аудитория А409 Компьютерный кабинет – тестирование. |
| Требования к банку оценочных средств | - |
| Описание проведения процедуры | <p>Экзамен принимается в устной форме по билетам или в форме тестирования. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час.</p> <p>Тестирование – 45 минут.</p> |
| Шкалы оценивания результатов | Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД. |
| Результаты процедуры | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену. |

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины²

| № | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | БиблиотекаТИ (ф) СВФУ, кол-во экземпляров | Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ) | Кол-во Студ. |
|----------------------------------|---|--|---|---|--------------|
| Основная литература | | | | | 20 |
| 1 | Плацанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий. М., Изд. МГГУ, 2008. | Доп. УМО вузов в области горного образования | 5 | - | |
| 2 | Фролов Ю. М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Фролов Ю. М., Шелякин В. П. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 480 с. | МНиО РФ | - | http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4544 | |
| Дополнительная литература | | | | | 20 |
| 2 | 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. — Режим доступа: | Доп. УМО вузов в области горного образования | - | http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45160- | |
| 4 | | | | | |
| | Горный журнал | Ежемес. | | Ежемес | 20 |
| | Уголь | | | | |

² Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».
- ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com
- 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
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. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Неделя | 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. | 1-2 | 1. Введение. Электробезопасность. | Лекция | Кабинет №А409 А511 | Видеофильм «Обогащительные фабрики» |
| 2. | 3-4 | 2. Электроснабжение горных предприятий. | Лекции Практикум | | Электронный ресурс лекций, практических работ. |
| 3 | 5-6 | 3. Способы питания и схемы электроснабжения подземных горных | | | Презентации. МУ по самостоятельной |

| | | | | | |
|---|-------|---|---------------------|---------------|---|
| | | работ | | | работе. Видеофильмы. |
| 4 | 7-8 | 4. Электрооборудование для подземных горных работ, виды исполнения. 5. Определение электрических нагрузок и мощности трансформаторных подстанций | Лекции Практикум | №А409 А511 | Электронный ресурс лекций, практических работ. Презентации. МУ по самостоятельной работе. Видеофильмы. |
| 5 | 9-10 | 6. Расчет электрических сетей. 7. Электрическое освещение подземных выработок. | | | |
| 6 | 11-12 | | | | |
| 7 | 13 | 8. Энергетические показатели. | Лекции Практикум | | Электронный ресурс лекций, практических работ. Презентации |

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине³

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения
-MSWORD, MSPowerPoint, AutoCad, Excel, Visio/

10.3. Перечень информационных справочных систем
<http://www.mining-enc.ru/>

³В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

