



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДнТ
С.Е. Гавришев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы
21.05.04 специализация N 10 "Электрификация и автоматизация горного производства"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	5
Семестр	9, 10

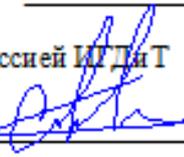
Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

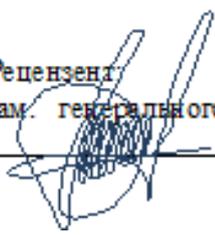
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДнТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

В.С. Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ГМнТК, канд. техн. наук  Великанов

Рецензент
зам. генерального директора ООО "УралЭнергоРесурс", канд. техн. наук
 И.С. туркин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

формирование у студентов знаний основ физических процессов и общих закономерностей электроэнергетики функционирования электроэнергетических цепей и систем электро-снабжения горных предприятий

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Электроснабжение горного производства входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства

Программируемые контроллеры в системах автоматизации производственных процессов

Организация работы и обслуживания электромеханического оборудования горных предприятий

Силовая преобразовательная техника

Электрооборудование обогатительных фабрик

Электрооборудование шахт, карьеров и обогатительных предприятий

Автоматизация и электрификация горного производства

Электрические машины

Физические основы электроники

Средства электроавтоматики в гидро- и пневмоприводах

Теория автоматов

Электротехника

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Проектирование электрооборудования и электроснабжения горных предприятий

Производственная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Монтаж и эксплуатация электроустановок

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - преддипломная практика

Электробезопасность на горных предприятиях

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электроснабжение горного производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-14	готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
Знать	основные понятия и термины электрификации горных предприятий основные технико-экономические показатели электрохозяйства горных предприятий понимать тенденции и закономерности развития электрифицированных производственных процессов на горном предприятии, основные факторы и условия их функционирования

Уметь	<p>производить сборку простых электрических схем лабораторных установок</p> <p>анализировать работу систем электроснабжения</p> <p>использовать общие принципы электроснабжения в своей профессиональной деятельности</p>
Владеть	<p>основными методами выбора электрооборудования для конкретных условий горного предприятия</p> <p>основными методами расчета и выбора элементов системы электроснабжения горных машин</p> <p>основными методами расчета систем электроснабжения горных предприятий с целью обеспечения системного подхода к решению экономических проблем горного предприятия в области электрификации и электроснабжения</p>
<p>ПСК-10.1 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций</p>	
Знать	<p>основные понятия, термины электротехнических систем горных предприятий</p> <p>основные этапы создания электротехнических систем горных предприятий</p> <p>основные понятия, термины и этапы проектирования электроснабжения горных предприятий</p>
Уметь	<p>выполнять расчеты по выбору электрооборудования горных машин</p> <p>выполнять расчеты по проектированию электроснабжения горных машин</p> <p>создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий</p>
Владеть	<p>методами расчетов по проектированию и выбору электрооборудования горных машин</p> <p>методами расчетов по проектированию и выбору систем электроснабжения шахт, карьеров и обогатительных фабрик</p> <p>методами автоматизированного проектирования электротехнических систем горно-обогатительных предприятий</p>

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц 324 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 144,2 акад. часов;
- аудиторная – 138 акад. часов;
- внеаудиторная – 6,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 144,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - курсовой проект, экзамен, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Введение. Обзор состояния электрификации горных производств, краткая история электрификации горного дела. Достижения науки и техники в области электрификации горных производств. Основные цели и задачи курса и его взаимосвязь с другими дисциплинами.	9	4	4/2И	4/2И	25	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПСК-10.1, ПК-14

<p>1.2 Общие вопросы электрификации горных производств.</p>		2	2/2И	2/2И	20	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	<p>ПСК-10.1, ПК-14</p>
<p>1.3 Особенности электроснабжения горных производств. Характеристика условий эксплуатации электрооборудования и электрических сетей на карьерах, шахтах и обогатительных фабриках. Основные электроприемники горных предприятий и режимы их работы.</p>		4	4/1И	4/1И	20	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	<p>ПСК-10.1, ПК-14</p>
<p>1.4 Требования к бесперебойности электроснабжения. Режимы нейтральной электрической сети горно-обогатительных предприятий. Внешнее электроснабжение горных производств.</p>		4	4	4	25	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	<p>ПСК-10.1, ПК-14</p>

1.5	Исполнение электрооборудования. Виды исполнения рудничного электрооборудования. Принципы обеспечения взрывозащитности электрооборудования. Уровни взрывозащиты. Выбор исполнения электрооборудования по условиям его эксплуатации.		2	2	2	25	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПСК-10.1, ПК-14
1.6	Особенности электрического освещения. Характеристика электрических источников света, схемы их включения. Светотехническая аппаратура для горных предприятий. Автоматическое управление освещением.		2	2/ИИ	2/ИИ	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПСК-10.1, ПК-14
1.7	Электроснабжение потребителей поверхности. Распределение электроэнергии на поверхности шахт и рудников. Блочный принцип построения систем электроснабжения. Размещение подстанций на поверхности, их конструктивное исполнение. Канализация электроэнергии на поверхности. Обособленное питание подземных электроприемников.	10	4	4/4И	4/4И	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПСК-10.1, ПК-14

<p>1.8 Схемы питания подземных потребителей в зависимости от глубины залегания и размеров поля. Схемы питания нескольких горизонтов. Распределение электроэнергии в околоствольном дворе. Электроснабжение добычных подготовительных участков шахт.</p>		4	4/4И	4/2И	4	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	<p>ПСК-10.1, ПК-14</p>
<p>1.9 Распределение электроэнергии на промплощадке и рудных складах карьеров и угольных разрезов. Блочный принцип построения систем электроснабжения. Размещение подстанций на промплощадке, их конструктивное исполнение. Канализация электроэнергии на промплощадке.</p>		4	4/4И	4	0,1	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	<p>ПСК-10.1, ПК-14</p>
<p>1.10 Электроснабжение потребителей открытых горных работ. Принципы построения схем внутреннего электроснабжения. Схемы электроснабжения карьеров при циклической технологии горных работ, транспортной и бестранспортной системах разработки. Электроснабжение комплексов непрерывного действия, участков гидромеханизации, драг и земснарядов. Электроснабжение буровых станков и вспомогательных установок. Особенности электроснабжения дренажных шахт. Электроснабжение</p>		4	4/1И	4/1И	0,1	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	<p>ПСК-10.1, ПК-14</p>

<p>1.11 Электроснабжение обогатительных фабрик. Принципы построения систем электроснабжения обогатительных фабрик. Требования к надежности питания. Схемы внутреннего электроснабжения фабрик. Размещение цеховых подстанций и основные принципы компоновки электроустановок.</p>		4	4/2И	4/2И	0,1	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	<p>ПСК-10.1, ПК-14</p>
<p>1.12 Электрооборудование главных понизительных подстанций горных предприятий. Электрооборудование передвижных карьерных и подземных подстанций. Устройство и оборудование центральных подземных подстанций. Электрооборудование распределительных подстанций и приключательных пунктов. Тяговые и зарядные подстанции. Электрооборудование цеховых подстанций</p>		2	2	2	0,1	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	<p>ПСК-10.1, ПК-14</p>
<p>1.13 Особенности конструкции гибких и бронированных кабелей, шинопроводов и воздушных линий электропередачи. Прокладка электрических сетей в условиях открытых и подземных горных работ и обогатительных фабрик. Повреждаемость электрических сетей. Особенности защиты электрических сетей горных предприятий. Применение устройств автоматики.</p>		2	2	2		<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	<p>ПСК-10.1, ПК-14</p>

1.14 Рудничная аппаратура ручного и дистанционного управления напряжением до 1000 В. Автоматические выключатели, шахтные магнитные пускатели, станции управления и преобразовательные устройства для горных производств. Виды и аппаратура защиты и блокировок. Высоковольтное электрооборудование.	2	2	2	0,1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПСК-10.1, ПК-14
1.15 Характеристика электроприемников транспортных установок. Электрооборудование и электроснабжение конвейерного транспорта. Электрооборудование и электроснабжение электровозного транспорта. Контактные, аккумуляторные электровозы и электровозы с индуктивным приемом электроэнергии. Электрооборудование и электроснабжение самоходных вагонов. Устройство и расчеты тяговых сетей	2	2	2	0,1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПСК-10.1, ПК-14
1.16 Выполнение и защита курсового проекта				12,5	Выполнение курсового проекта	Защита курсового проекта	
1.17 Прохождение промежуточной аттестации					Подготовка к экзамену	Сдача экзамена	
Итого по разделу	46	46/21И	46/15И	144,1			
Итого за семестр	28	28/15И	28/9И	19,1		экзамен, кп	
Итого по дисциплине	46	46/21И	46/15И	144,1		курсовой проект, экзамен, зачет	ПСК-10.1, ПК-14

5 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процесса усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связи нового учебного материала с ранее освоенным.

1. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных с управлением техническими системами.

2. При проведении лабораторных и практических работ рассматриваются тесты по темам в интерактивной форме.

3. Часть занятий лекционного типа проводятся в виде презентации.

4. Практические занятия проводятся с использованием рекомендуемого программного обеспечения.

5. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов по тематике курса.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий.- М.; Недра, 2006.

2. Пригода, В. П. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учебное пособие / В. П. Пригода, О. В. Газизова, Е. А. Панова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1188.pdf&show=dcatalogues/1/1121274/1188.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

3. Корнилов, Г. П. Анализ показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения крупных металлургических предприятий : учебное пособие / Г. П. Корнилов, А. А. Николаев, А. В. Малофеев. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1050.pdf&show=dcatalogues/1/1119>

б) Дополнительная литература:

1. Николаев, А. А. Математическое моделирование в электроэнергетических системах : учебное пособие / А. А. Николаев, И. Р. Абдулвелеев, В. В. Анохин ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2016 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3147.pdf&show=dcatalogues/1/1136470/3147.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст :

2. Пригода, В. П. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учебное пособие / В. П. Пригода, О. В. Газизова, Е. А. Панова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 205 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3501.pdf&show=dcatalogues/1/1514309/3501.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0945-8.

3. Новоселов, Н. А. Анализ показателей качества электроэнергии при проектировании систем электроснабжения дуговых сталеплавильных печей малой мощности : монография / Н. А. Новоселов, А. А. Николаев, Г. П. Корнилов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2014 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3148.pdf&show=dcatalogues/1/1136472/3148.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст :

в) Методические указания:

Исмагилов К.В., Великанов В.С., Лычагина Ю.К. Электрификация горно-обогатительных производств. Лабораторный практикум по электрификации, электроснабжению и электрооборудованию шахт, карьеров и обогатительных фабрик / Магнитогорск, 2017.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Autodesk Simulation Multiphysics 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2021 Product Design	учебная версия	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2020 Product Design	учебная версия	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Электроника"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Электротехника"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР,

информационно-коммуникационные сети Интернет).
Остаточные знания определяются результатами сдачи зачета.

2) Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических работ. Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Код и содержание компетенции: ПК-14: готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и термины электрификации горных предприятий; • основные технико-экономические показатели электрохозяйства горных предприятий; • понимать тенденции и закономерности 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Энергосистема и ее составные части. 2. Климатические условия работы и классификация электрооборудования. 3. Номинальные напряжения и ряды номинальных токов. 4. Характеристика потребителей и приемников электроэнергии. 5. Категории электроприемников и обеспечение надежности. 6. Требования к системе электроснабжения. 7. Характерные схемы питающих и распределительных сетей. 8. Технические условия на присоединение к источнику питания. 9. Понятие о графиках электрических нагрузок, их видах и показателях. 10. Методы расчета освещения. 11. Методы определения расчетных нагрузок. 12. Потери мощности и энергии. 13. Понятие о реактивной мощности, ее источниках и приемниках. 14. Средства компенсации реактивной мощности. 15. Способы уменьшения потребления реактивной

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	развития электрифицированных производственных процессов на горном предприятии, основные факторы и условия их функционирования	мощности.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> • производить сборку простых электрических схем лабораторных установок • анализировать работу систем электроснабжения • использовать общие принципы электроснабжения в своей профессиональной деятельности 	<p style="text-align: center;"><i>Типовые тестовые задания для итогового тестирования</i></p> <p>1. Действие Закона № 261-ФЗ «Об энергосбережении.» распространяется на деятельность, связанную с использованием _____ ресурсов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) производственных; 2) финансовых; 3) человеческих; 4) энергетических; 5) технологических. <p>2. Проектные решения, направленные на энергоэффективность проектируемого объекта капитального строительства производственного и непроизводственного назначения должны содержаться в следующих разделах _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1, 3, 4; 2) 1, 3, 5; 3) 1, 5, 10; 4) 3, 5, 10; 5) 3, 4, 12. <p>3. Сколько разделов включает проектная документация на линейные объекты капитального строительства (трубопроводы, автомобильные и железные дороги, линии электропередачи и др.)?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 6; 2) 8; 3) 10; 4) 12; 5) 14. <p>4. Ответственность за достоверность данных энергетического паспорта несет _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) организация, для которой его составляют; 2) организация, которая его заполняет; 3) организация, осуществляющая производство и (или) транспортировку энергоресурсов; 4) органы государственной власти, органы местного самоуправления, наделенные правами юридических лиц; 5) Министерство энергетики Российской Федерации. <p>и т. п.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> • основными методами выбора электрооборудования для конкретных условий горного предприятия • основными методами расчета и выбора элементов системы электроснабжения горных машин • основными методами расчета систем электроснабжения горных предприятий с целью обеспечения системного подхода к решению экономических проблем горного предприятия в области электрификации и электроснабжения 	<p align="center"><i>Типовые тестовые задания для итогового тестирования</i></p> <p>I: {{20}} t=90; k=A; ek=90; m=100; c=0; Q: Выберите все варианты правильных ответов S: Виды релейных защит с абсолютной селективностью: +: дифференциальная продольная защита +: токовая отсечка без выдержки времени -: направленная токовая защита нулевой последовательности -: дистанционная защита</p> <p>I: {{21}} t=180; k=C; ek=180; m=100; c=0; Q: Выберите все варианты правильных ответов S: При коротком замыкании в соответствии со схемой в точке электрической сети отключился выключатель Q3, что означ</p>
Код и содержание компетенции: ПСК-10.1: способностью и готовностью создавать и		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия, термины электротехнических систем горных предприятий; • основные этапы создания электротехнических систем горных предприятий • основные понятия, термины и этапы проектирования электроснабжения горных предприятий 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор мощности и размещение компенсирующих устройств. 2. Выбор типа и числа трансформаторов. 3. Выбор мощности трансформаторов. 4. Определение местоположения подстанций и распределительных устройств. 5. Устройство электрических сетей. 6. Расчет электрических сетей по нагреву. 7. Расчет проводников по потере напряжения. 8. Экономические сечения проводников. 9. Короткие замыкания в системах электроснабжения. 10. Процесс протекания короткого замыкания. 11. Методы расчета токов короткого замыкания. 12. Выбор и проверка разъединителей. 13. Выбор и проверка выключателей. 14. Выбор и проверка предохранителей. 15. Выбор и проверка выключателей нагрузки. 16. Выбор и проверка автоматических выключателей. 17. Тарифы на электроэнергию. 18. Оплата за пользование электроэнергией. 19. Удельная стоимость электроэнергии. 20. Удельный расход электроэнергии. 21. Электровооруженность труда. 22. Стоимость электроэнергии на 1 т добычи. 23. Общие требования и определения. 24. Рабочее и защитное заземление. 25. Защитное зануление. 26. Конструкции заземляющих устройств. 27. Расчет устройств зануления и заземления. 28. Организационно-технические защитные мероприятия.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять расчеты по выбору электрооборудования горных машин; • выполнять расчеты по проектированию электроснабжения горных машин; • создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий 	<p><u>Задача №1</u></p> <p style="text-align: right;">Себестоимость единицы энергии на ТЭ</p> <p>Определить себестоимость (единицы электрической и тепловой энергии)</p> <p>Исходные данные:</p> <p>Установленная мощность ТЭЦ, МВт - 750. Число часов использования, ч - 6000, Расход эл.энергии на собственные нужды, % - 10. Удельные капиталовложения, 1200 руб/МВт. Удельный расход топлива: (условного)</p> <p style="text-align: right;">$V_{\text{ош}}^3 = 250 \text{ г у.т/кВт}$</p> <p style="text-align: right;">$V_{\text{ок}}^Q = 160 \text{ - кг у.т/Гкал}$</p> <p>Отпуск тепла с коллекторов, тыс.Гкал - 5000. Норма амортизации, % - 6. Численность персонала - 700 чел. Цена топлива, тыс.руб/т. н.т - 400. Теплотворная способность нат.топлива 3500 ккал\кг.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																						
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> • методами расчетов по проектированию и выбору электрооборудования горных машин; • методами расчетов по проектированию и выбору систем электроснабжения шахт, карьеров и обогатительных фабрик; • методами автоматизированного проектирования электротехнических систем горно-обогатительных предприятий 	<p style="text-align: center;"><i>Задачи проекта электроснабжения</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Наименование проектной процедуры</th> <th style="text-align: center;">Объем, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Сбор и обработка исходных данных</td><td style="text-align: center;">7</td></tr> <tr><td>2. Расчёты и балансы электрических нагрузок, определение годового расхода электроэнергии</td><td style="text-align: center;">10</td></tr> <tr><td>3. Выбор схем главных понизительных подстанций (ГПП)</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>4. Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>5. Выбор схем электроснабжения (СЭС) предприятия, объекта</td><td style="text-align: center;">16</td></tr> <tr><td>6. Расчёт токов КЗ и уровней напряжений</td><td style="text-align: center;">6</td></tr> <tr><td>7. Выбор средств компенсации реактивной мощности</td><td style="text-align: center;">7</td></tr> <tr><td>8. Расчёт надёжности СЭС</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>9. Расчёт релейной защиты и распределительной сети</td><td style="text-align: center;">5</td></tr> <tr><td>10. Расчёты компенсации емкостных токов замыкания на землю</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>11. Проверка возможности одновременного пуска и самозапуска электродвигателей</td><td style="text-align: center;">5</td></tr> <tr><td>12. Расчёт показателей качества напряжения для объектов со спецустановками</td><td style="text-align: center;">10</td></tr> <tr><td>13. Выбор фильтрокомпенсирующих устройств</td><td style="text-align: center;">6</td></tr> <tr><td>14. Схема принципиальная однолинейная электроснабжения</td><td style="text-align: center;">6</td></tr> <tr><td>15. Генеральный план</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>16. Пояснительная записка</td><td style="text-align: center;">8</td></tr> <tr><td>17. Согласование, выдача заданий смежным организациям, оформление и выпуск ПСД</td><td style="text-align: center;">5</td></tr> <tr><td>Итого</td><td style="text-align: center;">100 %</td></tr> </tbody> </table>	Наименование проектной процедуры	Объем, %	1. Сбор и обработка исходных данных	7	2. Расчёты и балансы электрических нагрузок, определение годового расхода электроэнергии	10	3. Выбор схем главных понизительных подстанций (ГПП)	2	4. Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП	2	5. Выбор схем электроснабжения (СЭС) предприятия, объекта	16	6. Расчёт токов КЗ и уровней напряжений	6	7. Выбор средств компенсации реактивной мощности	7	8. Расчёт надёжности СЭС	2	9. Расчёт релейной защиты и распределительной сети	5	10. Расчёты компенсации емкостных токов замыкания на землю	2	11. Проверка возможности одновременного пуска и самозапуска электродвигателей	5	12. Расчёт показателей качества напряжения для объектов со спецустановками	10	13. Выбор фильтрокомпенсирующих устройств	6	14. Схема принципиальная однолинейная электроснабжения	6	15. Генеральный план	1	16. Пояснительная записка	8	17. Согласование, выдача заданий смежным организациям, оформление и выпуск ПСД	5	Итого	100 %
Наименование проектной процедуры	Объем, %																																							
1. Сбор и обработка исходных данных	7																																							
2. Расчёты и балансы электрических нагрузок, определение годового расхода электроэнергии	10																																							
3. Выбор схем главных понизительных подстанций (ГПП)	2																																							
4. Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП	2																																							
5. Выбор схем электроснабжения (СЭС) предприятия, объекта	16																																							
6. Расчёт токов КЗ и уровней напряжений	6																																							
7. Выбор средств компенсации реактивной мощности	7																																							
8. Расчёт надёжности СЭС	2																																							
9. Расчёт релейной защиты и распределительной сети	5																																							
10. Расчёты компенсации емкостных токов замыкания на землю	2																																							
11. Проверка возможности одновременного пуска и самозапуска электродвигателей	5																																							
12. Расчёт показателей качества напряжения для объектов со спецустановками	10																																							
13. Выбор фильтрокомпенсирующих устройств	6																																							
14. Схема принципиальная однолинейная электроснабжения	6																																							
15. Генеральный план	1																																							
16. Пояснительная записка	8																																							
17. Согласование, выдача заданий смежным организациям, оформление и выпуск ПСД	5																																							
Итого	100 %																																							