



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. Газаркин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ***

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	10

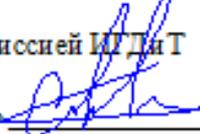
Магнитогорск  
2020 год

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

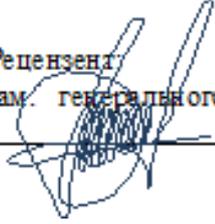
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов  
27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

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

Председатель  С.Е. Гавришев

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

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 проектирования электроэнергетики функционирования электроэнергетических цепей и систем электро-снабжения горных предприятий

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Проектирование электрооборудования и электроснабжения горных предприятий входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

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

Автоматика машин и установок горного производства

Программируемые контроллеры в системах автоматизации производственных процессов

Современные системы автоматизации на горных предприятиях

Электроснабжение горного производства

Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства

Анализ и оценка результатов

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

Основы эксплуатации электроустановок

Монтаж и эксплуатация электроустановок

Производственная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Научно-исследовательская работа

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование электрооборудования и электроснабжения горных предприятий» 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	производить сборку простых электрических схем лабораторных установок анализировать работу систем электроснабжения использовать общие принципы электроснабжения в своей профессиональной деятельности

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 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 86,2 акад. часов;
- аудиторная – 84 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 21,8 акад. часов;

Форма аттестации - 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 Установочная лекция. Структура курса. Его связь с другими дисциплинами. Особенности предмета курса. Введение. Обзор состояния электрификации горных производств, краткая история электрификации горного дела.	10	4		4	5	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 Основные стадии проектирования сложных технических систем. Требования к выполнению инженерных проектов. Особенности процесса проектирования технических систем.</p>		4		4/5И	5	<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 Организация проектирования систем освещения. Стадийность. Светотехническая и электротехническая части проекта. Исходные данные. Выходная документация. Нормативные документы</p>		4		4/5И	5	<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). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Защита практических работ. Проверка индивидуального зад</p>	<p>ПСК-10.1, ПК-14</p>
<p>1.4 Проектирование освещения. Светотехнический расчет. Световые величины. Виды и системы освещения.</p>		4		4/4И	3	<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>1.5 Источники света и осветительные установки. Расчет электрического освещения. Оценка качества освещения</p>		4		8	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>
<p>1.6 Электротехническая часть проекта.</p>		4		8/4И	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>1.7 Напряжения и источники питания. Схемы питания установок</p>		6		6	0,8	<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>1.8 Выбор марки, сечения и способа прокладки проводников.</p>		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>
<p>1.9 Проектирование электроснабжение потребителей поверхности. Распределение электроэнергии на поверхности шахт и рудников. Блочный принцип построения систем электроснабжения. Размещение подстанций на поверхности, их конструктивное исполнение.</p>		4		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 Проектирование электроснабжение потребителей открытых горных работ. Принципы построения схем внутреннего электроснабжения.</p>		2		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>

1.11 Проектирование электроснабжение обогатительных фабрик. Построения систем электроснабжения обогатительных фабрик. Требования к надежности питания. Схемы внутреннего электроснабжения фабрик.		4			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
Итого по разделу		42		42/18И	21,8		
Итого за семестр		42		42/18И	21,8	зачёт	
Итого по дисциплине		42		42/18И	21,8	зачет	ПСК-10.1,ПК-14

## **5 Образовательные технологии**

1. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных с монтажом машин и механизмов.
2. При проведении лабораторных и практических работ рассматриваются тесты по темам в интерактивной форме. Объем занятий в интерактивной форме – 12 ч.
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. Белых, Г. Б. Электроснабжение отраслей : учебное пособие / Г. Б. Белых, А. Н. Шеметов ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2013. - 255 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=628.pdf&show=dcatalogues/1/1109383/628.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
2. Белых, Г. Б. Электроснабжение отраслей : учебное пособие / Г. Б. Белых, А. Н. Шеметов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3067.pdf&show=dcatalogues/1/1135141/3067.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Проектирование промышленных электрических сетей / Под ред. В.И. Круповича. - М.: Энергия, 1979.
2. Электроснабжение // Методические указания к выполнению курсового проектирования. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1998
3. Айзенберг Ю.Б. Справочная книга по светотехнике. - М.: Энергоатомиздат, 1983
4. Справочник по проектированию электроснабжения / Под ред. Ю.Г. Барыбина и др. – М.: Энергоатомиздат, 1990
5. Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования / Под ред. Ю.Г. Барыбина и др. – М.: Энергоатомиздат, 1991
6. Шеметов, А. Н. Электроснабжение и электрооборудование автотранспортных предприятий : учебное пособие / А. Н. Шеметов, Ю. Н. Ротанова ; МГТУ, [каф. ЭПП]. - Магнитогорск, 2010. - 159 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=463.pdf&show=dcatalogues/1/1080682/463.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

### **в) Методические указания:**

1. Великанов В.С., Козырь А.В., Панфилова О.Р., Савельев В.И. Проектирование горных машин. Лабораторный практикум по курсу «Основы проектирование горных машин и оборудования» / Магнитогорск, 2014.

2. Исмагилов К.В., Великанов В.С. Электротехнические расчеты электроснабжения карьеров и шахт. Электронное издание / Магнитогорск, 2014.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

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

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

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:

Изучение теоретического материала в форме:

Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме

Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи зачета.

Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических работ.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины.

## Приложение 2

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>Код и содержание компетенции: ПК-14:</b> готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов		

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>• производить сборку простых электрических схем лабораторных установок</li> <li>• анализировать работу систем электроснабжения</li> <li>• использовать общие принципы электроснабжения в своей профессиональной деятельности</li> </ul>	<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"> <li>1) производственных;</li> <li>2) финансовых;</li> <li>3) человеческих;</li> <li>4) энергетических;</li> <li>5) технологических.</li> </ol> <p>2. Проектные решения, направленные на энергоэффективность объекта капитального строительства производственного и непроизводственного назначения должны содержаться в следующих разделах _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1, 3, 4;</li> <li>2) 1, 3, 5;</li> <li>3) 1, 5, 10;</li> <li>4) 3, 5, 10;</li> <li>5) 3, 4, 12.</li> </ol> <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"> <li>1) 6;</li> <li>2) 8;</li> <li>3) 10;</li> <li>4) 12;</li> <li>5) 14.</li> </ol> <p>4. Ответственность за достоверность данных энергетического паспорта несет _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) организация, для которой его составляют;</li> <li>2) организация, которая его заполняет;</li> <li>3) организация, осуществляющая производство и (или) транспортировку энергоресурсов;</li> <li>4) органы государственной власти, органы местного самоуправления, наделенные правами юридических лиц;</li> <li>5) Министерство энергетики Российской Федерации.</li> </ol> <p>и т. п.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основными методами выбора электрооборудования для конкретных условий горного предприятия</li> <li>• основными методами расчета и выбора элементов системы электроснабжения горных машин</li> <li>• основными методами расчета систем электроснабжения горных предприятий с целью обеспечения системного подхода к решению экономических проблем горного</li> </ul>	<p><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 оз</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	предприятия в области электрификации и электроснабжения	

**Код и содержание компетенции: 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

Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия, термины электротехнических систем горных предприятий;</li> <li>• основные этапы создания электротехнических систем горных предприятий</li> <li>• основные понятия, термины и этапы проектирования электроснабжения горных</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор мощности и размещение компенсирующих устройств.</li> <li>2. Выбор типа и числа трансформаторов.</li> <li>3. Выбор мощности трансформаторов.</li> <li>4. Определение местоположения подстанций и распределительных устройств.</li> <li>5. Устройство электрических сетей.</li> <li>6. Расчет электрических сетей по нагреву.</li> <li>7. Расчет проводников по потере напряжения.</li> <li>8. Экономические сечения проводников.</li> <li>9. Короткие замыкания в системах электроснабжения.</li> <li>10. Процесс протекания короткого замыкания.</li> <li>11. Методы расчета токов короткого замыкания.</li> <li>12. Выбор и проверка разъединителей.</li> <li>13. Выбор и проверка выключателей.</li> <li>14. Выбор и проверка предохранителей.</li> <li>15. Выбор и проверка выключателей нагрузки.</li> <li>16. Выбор и проверка автоматических выключателей.</li> <li>17. Тарифы на электроэнергию.</li> <li>18. Оплата за пользование электроэнергией.</li> </ol>
-------	---	--

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	предприятием	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.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять расчеты по выбору электрооборудования горных машин;</li> <li>• выполнять расчеты по проектированию электроснабжения горных машин;</li> <li>• создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий</li> </ul>	<p><u>Задача №1</u></p> <p><b>Себестоимость единицы энергии на</b></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;"><math>V_{\text{отт}}^3 = 250 \text{ г у.т./кВт}</math></p> <p style="text-align: right;"><math>V_{\text{ок}}^Q = 160 - \text{кг у.т./Гкал}</math></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"> <li>• методами расчетов по проектированию и выбору электрооборудования горных машин;</li> <li>• методами расчетов по проектированию и выбору систем электроснабжения шахт, карьеров и обогатительных фабрик;</li> <li>• методами автоматизированного проектирования электротехнических систем горно-обогатительных предприятий</li> </ul>	<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 %																																							