

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### Б1.В.ДВ.6.1 «Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ»

Специальность	21.05.04.65 «Горное дело»
Специализация	Специализация №3 «Открытые горные работы»
Квалификация (степень) выпускника	специалист
Форма обучения	очная
Курс	4
семестр(ы) изучения	7
Количество зачетных единиц (кредитов)	3
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен
Количество часов всего, из них:	108
лекционные	30
практические	14
СРС	64

#### 1. Цели освоения дисциплины

**Целью дисциплины является** приобретение студентами знаний и компетенций в области рациональной и безопасной эксплуатации электрооборудования, режимов электроснабжения электроустановок открытых горных работ, защиты и обеспечение электробезопасности на энергетических объектах, ознакомление с нормативной документацией по электроснабжению объектов горного производства, приобретение навыков по составлению схем, выбору параметров электрооборудования и расчету режимов электроснабжения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные виды электрооборудования;
- принципы построения и функционирования систем электроснабжения горных предприятий;
- основы электроснабжения открытых горных работ, особенности схем, конструктивного исполнения линий электропередач, основного электротехнического и коммутационного оборудования систем электроснабжения горных предприятий; виды исполнения электрооборудования;
- характер воздействия электрического тока на человека, методы обеспечения электробезопасности.

### **уметь:**

- производить расчеты и выбор электрооборудования и аппаратов защиты;
- применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов;п
- производить расчеты электрических нагрузок, режимов работы электроустановок, выбор оптимальных схем и параметров электроснабжения.

### **владеть:**

- методами теоретического и экспериментального исследования электрических цепей;
  - навыками применения методов математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования;
  - навыками обработки результатов экспериментов и проектирования схем электроснабжения открытых горных работ;
- способами и технологиями защиты от поражения электрическим током.

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр (ОПК-4);
- способностью обосновывать главные параметры карьера, вскрытие карьерного поля, системы открытой разработки, режим горных работ, технологию и механизацию открытых горных работ, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий (ПСК-3-3).

## **3. Краткое содержание дисциплины**

### **Тема 1. Электроснабжение открытых горных работ**

Категории электропотребителей открытых горных работ. Схемы внешнего и внутреннего электроснабжения. Особенности электрификации и способы электроснабжения открытых горных работ. Число и мощность трансформаторов на центральной понизительной подстанции. Способы выбора мощности трансформаторов. Освещение карьеров. Расчет кабельной сети на участке, выбор кабеля.

### **Тема 2. Асинхронные электродвигатели**

Принцип действия асинхронного электродвигателя. Конструктивное исполнение асинхронного электродвигателя. Схема включения асинхронного электродвигателя в сеть.

Электромеханические характеристики асинхронного электродвигателя. Механические характеристики асинхронного электродвигателя. Построение искусственных механических характеристик асинхронного электродвигателя. Включение добавочных резисторов в цепь ротора асинхронного электродвигателя. Регулирование скорости электропривода с асинхронным электродвигателем изменением напряжения. Повышение экономичности работы асинхронного электродвигателя с помощью регулятора напряжения. Регулирование скорости асинхронного электродвигателя изменением частоты питающего напряжения. Регулирование скорости асинхронного электродвигателя изменением числа пар полюсов. Торможение асинхронного электродвигателя противоклещением. Рекуперативное торможение асинхронного электродвигателя. Динамическое торможение асинхронного электродвигателя. Торможение асинхронного электродвигателя при самовозбуждении. Электромагнитные переходные процессы в асинхронном электродвигателе.

### **Тема 3. Электродвигатели постоянного тока**

Принцип действия двигателя постоянного тока. Конструктивное исполнение двигателя постоянного тока. Статические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Искусственные механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Режимы работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения с помощью резисторов в цепи якоря. Регулирование тока и момента при пуске, торможении и реверсе двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением магнитного потока. Регулирование координат двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением напряжения якоря. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения в схеме с шунтированием якоря. Импульсное регулирование скорости электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения. Статические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Регулирование координат двигателя постоянного тока последовательного возбуждения с помощью резисторов. Регулирование скорости двигателя постоянного тока последовательного возбуждения изменением магнитного потока, напряжения и шунтированием резистором якоря. Торможение электроприводом двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Характеристики электропривода двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.

### **Тема 4. Синхронные машины**

Принцип действия синхронных машин. Конструктивное исполнение синхронных машин. Статические характеристики и режимы работы синхронных двигателей. Пуск синхронного двигателя. Регулирование скорости и торможение синхронного двигателя. Работа синхронного двигателя в режиме компенсатора реактивной мощности. Электропривод с вентильным двигателем. Электропривод с шаговым двигателем. Вентильно-индукторный электропривод.

## **Тема 5. Регулируемый электропривод и средства автоматизации горных предприятий**

Показатели качества электроэнергии и их оценка при питании регулируемых асинхронных электроприводов. Системы регулируемых электроприводов и тенденции их развития. Математическое описание и модели асинхронных двигателей в установившихся и переходных режимах. Использование регулируемых асинхронных электроприводов и систем автоматизации на горных предприятиях. Электропривод проходческого комбайна. Электропривод насосов. Электропривод вентиляторов. Электропривод поршневых машин. Электропривод конвейеров и транспортеров. Электропривод подъемно-транспортных механизмов.

## **Тема 6. Типы регулируемых асинхронных электроприводов и их энергетические показатели**

Выбор мощности асинхронных электродвигателей машин. Асинхронные электроприводы с реостатным управлением. Системы электроприводов «тиристорный преобразователь» напряжения—асинхронный двигатель» (ТПН—АД). Системы электроприводов «полупроводниковый преобразователь частоты—асинхронный двигатель» (ППЧ—АД). Назначение, состав и виды ППЧ—АД. Математическое описание элементов силовой части ППЧ—АД. Энергетические характеристики системы ПЧ—АД.

## **Тема 7. Пути снижения электропотребления при использовании электроприводов**

Установившиеся режимы работы асинхронных электроприводов. Выбор установленной мощности и типа двигателя. Оптимизация потерь и КПД в системах ТПН—АД при изменении параметров установившегося режима. Мощность потерь в системах ППЧ—АД при типовых законах частотного управления. Оптимизация режимов системы ПЧ—АД. Технологические требования к показателям переходных процессов за счет систем управления электроприводом. Плавный пуск в системах ТПН—АД. Плавный пуск в системах ПЧ—АД. Законы управления системой ПЧ—АД.

## **Тема 8. Автоматизация технологических процессов с частотно-регулируемым электроприводом**

Энергетическая эффективность асинхронных электроприводов. Режимы энергосбережения в электроприводах с полупроводниковыми преобразователями. Эффективность использования систем регулируемого электропривода в системах водоотлива. Эффективность частотно-регулируемых электроприводов на горных предприятиях.

## **Тема 9. Электробезопасность при электрификации открытых горных работ**

Опасности, связанные с применением электроэнергии при открытых горных работах. Поражение электрическим током, пожары от воспламенения изоляции электрооборудования, взрыв рудничной атмосферы. Вопросы защиты от поражения электрическим током; действие тока на человека; режимы нейтрали; меры защиты от поражения электрическим током. Назначение защиты при прикосновении к корпусу электрооборудования, оказавшемуся под напряжением. Устройство защитных заземлений в горных выработках.

## **Тема 10. Энергоаудит и энергосбережение**

Нормативно-правовая база по энергосбережению. Основные задачи и этапы энергетического обследования. Электрические нагрузки. Тарификация электроэнергии. Электробаланс. Методология проведения энергетического обследования. Энергетический паспорт. Инструментальное обеспечение при проведении энергетического обследования. Энергосбережение в электроприводе и средствами электропривода.

### **4. Аннотация разработана на основании:**

1. ФГОС ВО по специальности **21.05.04 «Горное дело»;**
2. ОП ВО по специальности **21.05.04 «Горное дело».**