

**Негосударственное частное образовательное учреждение высшего
образования
«Технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор



В.А. Лапин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Электрооборудование горных предприятий

Закреплена за кафедрой **разработки месторождений полезных ископаемых**

Учебный план Специальность 21.05.04 Горное дело направленность (профиль) "Подземная разработка рудных месторождений"

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 7
в том числе:		
аудиторные занятия	28	
самостоятельная работа	71	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	13 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	71	71	71	71
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Долганов А.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Электрооборудование горных предприятий

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело направленность (профиль) "Подземная разработка рудных месторождений" утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7

Зав. кафедрой и.о. зав.кафедрой Красавин Алексей Викторович, канд. техн. наук

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Основная цель дисциплины «Электрооборудование горных предприятий» формирование у студентов системы знаний в области электрификации горного производства, раскрытие ее связи со смежными дисциплинами.	
1.1 Задачи	
Задачами дисциплины «Электрооборудование горных предприятий» являются: - обеспечение рационального, безаварийного и безопасного использования электрооборудования горных производств; - формирование способностей проектировать системы электроснабжения, выбирать энергетическое и электромеханическое оборудование и средства защиты и автоматики, осуществлять их наладку и ввод в эксплуатацию; - формирование способностей выполнять расчеты электропотребления и режимов работы электрифицированных участков и комплексов горных производств.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1.4: Способен выполнять комплексное обоснование технологий и механизации подземной разработки рудных месторождений полезных ископаемых	
ИПК-1.4.3: Владеет: - методами поиска и отбора технической литературы в области комплексной разработки запасов минерального сырья; - способностями обосновывать мероприятия по повышению полноты и комплексному использованию ресурсов рудных месторождений; - методами технологического и экономико-математического моделирования процессов подземной разработки рудных месторождений; - методами оценки технологических рисков	
ИПК-1.4.2: Умеет: - оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации разработки месторождений полезных ископаемых; - оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения под-земных горных работ; - осуществлять оценку геомеханической и гидрогеологической обстановки функционирования технологических звеньев рудника; - выполнять расчеты графиков организации очистных и подготовительных работ; - осуществлять выбор средств механизации процессов подземных горных работ; - осуществлять выбор систем разработки рудных месторождений и обосновывать их параметры; - проводить формирование и решение задач о замене оборудования и технологий; производить выбор рациональной технологии и организации работ	
ИПК-1.4.1: Знает: - общие сведения о системах разработки в различных горно-геологических условиях; - основные принципы интегрирования технологий добычи полезных ископаемых по критерию полноты освоения георесурсов недр	
ПК-1.5: Способен разрабатывать и реализовывать предложения по использованию резервов, повышению производительности и снижению затрат, экономии технологических материалов и энергоресурсов при разработке рудных месторождений полезных ископаемых подземным способом	
ИПК-1.5.3: Владеет: - способностями обосновывать мероприятия по повышению полноты и комплексному использованию ресурсов рудных месторождений; - методами разработки технической документации, регламентирующей порядок и режимы ведения подземных горных работ; - методами разработки оперативных планов по организации коллективов исполнителей при проектировании подготовки и отработке запасов; - методами обоснования параметров рудников и календарных планов развития горных работ; - методами оценки технологических рисков	
ИПК-1.5.2: Умеет: - рассчитывать основные параметры геотехнологии; - оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации строительства подземных сооружений; - оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения подземных горных работ; - осуществлять оценку геомеханической и гидрогеологической обстановки функционирования технологических звеньев рудника; - осуществлять выбор средств механизации процессов подземных горных работ;	

- оценивать состояние рабочих мест по фактору безопасности в технологических звеньях рудников
ИПК-1.5.1: Знает:
- основные направления комплексного использования минерального сырья; классификацию объектов освоения полезных ископаемых;
- объекты горно- шахтного комплекса;
- правовые основы и системы стандартизации, сертификации;
- основы разрушения горных пород; процессы и технологии разработки месторождений полезных ископаемых открытым и подземным способом;
- физико- химические способы добычи полезных ископаемых;
- свойства и классификации горных пород; параметры состояния породных массивов;
- закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.2.1	
3.3	Владеть:
3.3.1	
3.3.2	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение. Общие сведения.							
1.1	Цели, задачи, содержание дисциплины, ее значение в системе подготовки специалистов. Достижения науки и техники в области электрификации горных работ. Термины, определения и понятия. /Лек/	7	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4		0	
	Раздел 2. Особенности электро-снабжения горных работ.							
2.1	Особенности электроснабжения карьеров. Особенности электроснабжения подземных горных работ. Распределение электропотребителей по степени ответственности. Выбор рода тока и величины напряжения. Основные требования к электроснабжению горных работ. Регулирование напряжения. /Лек/	7	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	
	Раздел 3. Электроснабжение токоприемников на горных разработках.							
3.1	Система электроснабжения горных предприятий. Схемы распределения электроэнергии. Подстанции на поверхности шахт и рудников. Электрические сети. Схемы электроснабжения потребителей. /Лек/	7	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	
3.2	Расчет подземной электрической сети. /Пр/	7	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	

3.3	Расчет токов короткого замыкания в подземных участковых сетях. /Пр/	7	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Низковольтная электрическая аппаратура и схемы дистанционного управления.							
4.1	Назначение и классификация аппаратуры. Виды защиты и защитная аппаратура. Максимальная токовая защита. Выбор плавких предохранителей в сетях напряжением до 1000 В. Тепловая защита. Минимальная и нулевая защиты. Конструкции контактов и материалы, применяемые для их изготовления. Способы гашения электрической дуги. Аппаратура управления. /Лек/	7	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	
4.2	Выбор аппаратуры управления и защиты. /Пр/	7	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Высоковольтная электрическая аппаратура.							
5.1	Изоляторы. Типы и конструкции высоковольтных изоляторов. Шины распределительных устройств. Высоковольтные предохранители. Разъединители. Отделители и короткозамыкатели. Силовые выключатели. Безмасляные выключатели. Релейная защита высоковольтного электрооборудования. Дифференциальная защита. Силовые трансформаторы. Некоторые особенности эксплуатации силовых трансформаторов. Аппаратура защиты от перенапряжения. Условия параллельной работы трансформаторов. Измерительные трансформаторы. /Лек/	7	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	
5.2	Выбор установок защиты /Пр/	7	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Защита от поражения электрическим током.							

6.1	Опасность поражения электрическим током при переходах напряжения. Защита от перехода высшего напряжения в сеть низшего напряжения. Защитные заземления. Требования к устройству защитных заземлений. Проверка состояния и измерение сопротивлений сети защитного заземления. Зануление. Защитные отключения при однофазных замыканиях на землю в сетях с изолированной нейтралью. Упрощенный расчет защитного заземления карьерных электроустановок. /Лек/	7	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4		0	
6.2	Расчет защитного заземления электроустановок. /Пр/	7	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Электрическое освещение.							
7.1	Электрические источники света. Рудничные осветительные приборы. Оборудование электроосветительных установок в подземных выработках. /Лек/	7	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	
7.2	Расчет электрического освещения рабочих мест. /Пр/	7	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Исполнения рудничного электрооборудования.							
8.1	Принципы взрывобезопасности. Классификация и маркировка рудничного электрооборудования. /Лек/	7	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 9. Энергетические показатели режима электропотребления горного производства.							
9.1	Коэффициент мощности электроустановок. Удельные нормы электропотребления. Расчеты за пользование электроэнергией. Экономические обоснования мероприятий по экономии электроэнергии. Основные направления работ по экономии электроэнергии на горных предприятиях. /Лек/	7	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	

9.2	Компенсация реактивной мощности. Определение мощности и числа конденсаторов необходимых для повышения коэффициента мощности на шинах ГПП. /Пр/	7	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 10. Примерная тематика самостоятельной работы.							
10.1	1. Трехфазный асинхронный двигатель переменного тока. 2. Трехфазный синхронный двигатель переменного тока. 3. Двигатели постоянного тока. 4. Электропривод горных машин. Общие сведения 5. Электропривод по системе Г-Д. 6. Электропривод по системе ТП-Д. 7. Электропривод по системе УПЧ-Д. 8. Регулирование скорости электрических двигателей. 9. Торможение электрических двигателей. 10. Пуск электрических двигателей. 11. Выбор мощности электрических двигателей. 12. Трансформаторы. 13. Способы преобразования электрической энергии. 14. Полная, активная и реактивная мощности. 15. Способы компенсации реактивной энергии. 16. Напряжение шага. /Ср/	7	71	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.3 Л2.2 Л2.4		0	
4.1 Образовательные технологии								
5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ								
5.1. Комплект оценочных средств								
Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.								
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
6.1. Рекомендуемая литература								
6.1.1. Основная литература								
	Авторы, составители	Заглавие		Издательство, год		Эл.адрес		
Л1.1	Пичуев А. В., Петуров В. И., Чеботаев Н. И.	Электрификация горного производства в задачах и примерах: учебное пособие		Москва: Горная книга, 2012		https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229001		
Л1.2	Кузнецов А. Ю., Зонов П. В.	Электропривод и электрооборудование: учебное пособие		Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012		https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230473		
6.1.2. Дополнительная литература								
	Авторы, составители	Заглавие		Издательство, год		Эл.адрес		
Л2.1	Секретарев Ю. А.	Надежность электроснабжения: учебное пособие		Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010		https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228760		

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.2	Ермилов А. А., Лезнов С. И.	Электроснабжение промышленных предприятий	Москва, Ленинград: Энергия, 1965	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118063
Л2.3	Минин Г. П., Каминский Е. А.	Реактивная мощность	Москва, Ленинград: Государственное энергетическое издательство, 1963	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118031
Л2.4	Немировский А. Е., Сергиевская И. Ю., Крепышева Л. Ю.	Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2018	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493858

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.2	Microsoft Windows

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Консультант-плюс
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
424	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибуна. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.
107		Стол с компьютерами с выходом в интернет, стулья, книжные шкафы и стеллажи.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождения аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению курсовой работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий» представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий» и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к экзамену.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.