

## Электрооборудование и электроснабжение рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Горно-технологических систем и энергетических комплексов имени Н.В. Тихонова
Учебный план	zs210503_20_ZRT20.plx Направление 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ с изменениями от 17.10 2016г.
Квалификация	Горный инженер - буровик
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Часов по учебному плану	0	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Иные виды контактной работы	2,85	2,85	2,85	2,85
Итого ауд.	12,85	12,85	12,85	12,85
Контактная работа	12,85	12,85	12,85	12,85
Сам. работа	122,15	122,15	122,15	122,15
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Формирование у студентов системы знаний в области применяемого на горных и геологоразведочных предприятиях электрооборудования и электроснабжения геологоразведочных работ, проводимых открытым и подземным способами.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Электротехника и электроника	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	«Автоматизированный электропривод», «Оптимизация энергообеспечения», «Локальные энергоисточники»	
2.2.2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (производственная) (стационарная/выездная)	
2.2.3	Проектирование рудников	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ПК-4: умением разрабатывать и организовывать внедрение мероприятий, обеспечивающих решение стоящих перед коллективом задач в области технологий геологоразведочных работ на наиболее высокотехнологическом уровне</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методики расчета конструкций линий электропередачи и трансформаторных подстанций
Уровень 2	находить аналоги для произведения расчетов
Уровень 3	критерии выбора рационального электрооборудования для электропривода горных машин и механизмов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	правильно выбрать конструкцию системы электроснабжения горного предприятия
Уровень 2	правильно обобщить полученные данные и сделать рациональные выводы по использованию оборудования
Уровень 3	выбирать электрооборудование защиты для горных машин и механизмов
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками по расчету проводов и токопроводов, линий электропередачи и распределительных устройств
Уровень 2	навыками предупреждения аварий и ЧП
Уровень 3	методами оптимизации энергообеспечения горного предприятия

**ПСК-3.7: готовностью выполнять разделы проектов на технологии геологической разведки в соответствии с современными требованиями промышленности**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	общие технологические схемы предприятий, принципы построения систем энергообеспечения и автоматического управления, основные способы отработки и их технологические системы энергообеспечения, механизации и автоматизации технологических процессов
Уровень 2	принципы построения электрических схем автоматизированного управления электроприводами горных механизмов, конструкцию и принцип действия современных аппаратов электрической защиты и контроля целостности изоляции
Уровень 3	конструкцию и принцип действия современных дизельных электростанций, высоковольтную аппаратуру защиты
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выполнять расчет системы заземления
Уровень 2	выполнять электротехнический расчет основных нагрузок горного предприятия
Уровень 3	выбирать оптимальные технологические решения при проектировании системы электроснабжения горного предприятия
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами расчета системы освещения горного предприятия
Уровень 2	методами тарификации электроэнергии
Уровень 3	методами энергетического менеджмента горного предприятия

<b>ПСК-3.11: способностью осуществлять разработку и реализацию программного обеспечения для исследовательских и проектных работ в области создания современных геофизических и горно-буровых технологий</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методы безопасного ведения работ при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также на предприятиях по строительству и эксплуатации подземных объектов
Уровень 2	принципы оптимального выбора и построения электрических сетей и трансформаторных подстанций
Уровень 3	принципы тарификации электроэнергии, принципы выбора и построения оптимальной системы электроснабжения горных предприятий
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать основные методы анализа, синтеза, поиска оптимальных решений, применять основные положения по выбору технологии, механизации и автоматизации разработки месторождений полезных ископаемых
Уровень 2	выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки
Уровень 3	выполнять электротехнический расчет и технико-экономическое обоснование оптимальной системы электроснабжения горных предприятий
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными методами расчета параметров технологического процесса и выбора оборудования, разработки систем энергообеспечения и автоматического управления интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления
Уровень 2	методами расчета параметров технологического процесса и выбора оборудования
Уровень 3	методами технико-экономического расчета систем электроснабжения горных предприятий

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- схемы энергогенерирующих средств с высоким уровнем автоматизации управления;
3.1.2	- конструкцию и принципы оптимального построения систем электроснабжения горных предприятий;
3.1.3	- аппаратуру управления, контроля и автоматизированной защиты электрооборудования;
3.1.4	- методику технико-экономического обоснования при выборе оптимальной системы электроснабжения горного предприятия.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	продвинутыми методами расчета параметров технологического процесса и выбора оборудования, разработки систем энергообеспечения и автоматического управления интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Условия эксплуатации и особенности энергообеспечения на горных предприятиях</b>						
1.1	Условия эксплуатации и особенности энергообеспечения на горных предприятиях /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.2	Электродвигатели: разновидности, виды исполнения, характеристики /Пр/	5	1	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.3	Условия эксплуатации и особенности энергообеспечения на горных предприятиях /Ср/	5	6	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 2. Основы электропривода: уравнение приведения момента к валу</b>						

2.1	Основы электропривода: уравнение приведения момента к валу /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
2.2	График нагрузки, расчетные коэффициенты /Пр/	5	1	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
2.3	Основы электропривода: уравнение приведения момента к валу /Ср/	5	6	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 3. Свойства и механические характеристики электродвигателей</b>						
3.1	Свойства и механические характеристики электродвигателей /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
3.2	Методика проектирования энергоснабжения /Пр/	5	1	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
3.3	Свойства и механические характеристики электродвигателей /Ср/	5	6,65	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 4. Тепловой режим. Выбор мощности</b>						
4.1	Тепловой режим. Выбор мощности /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
4.2	Магнитные пускатели и станции управления /Пр/	5	1	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
4.3	Тепловой режим. Выбор мощности /Ср/	5	6	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 5. Управление электроприводом. Способы пуска и торможения</b>						
5.1	Управление электроприводом. Способы пуска и торможения /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
5.2	Аппаратура ручного управления и аппаратура защиты /Пр/	5	1	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
5.3	Управление электроприводом. Способы пуска и торможения /Ср/	5	6	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 6. Регулирование угловой скорости</b>						
6.1	Регулирование угловой скорости /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
6.2	Принципы автоматического управления (контакторы) /Пр/	5	1	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
6.3	Регулирование угловой скорости /Ср/	5	6	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 7. Монтаж и эксплуатация оборудования электропривода</b>						
7.1	Монтаж и эксплуатация оборудования электропривода /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
7.2	Контакторная аппаратура рудничного исполнения /Ср/	5	7	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	

7.3	Монтаж и эксплуатация оборудования электропривода /Ср/	5	6	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 8. Системы электропривода машин и механизмов подземных работ</b>						
8.1	Системы электропривода машин и механизмов подземных работ /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
8.2	Бесконтактная коммутационная аппаратура /Ср/	5	6	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
8.3	Системы электропривода машин и механизмов подземных работ /Ср/	5	6	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 9. Системы электропривода стационарных установок</b>						
9.1	Системы электропривода стационарных установок /Ср/	5	6	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 10. Привод транспортно-доставочных систем на подземных работах</b>						
10.1	Привод транспортно-доставочных систем на подземных работах /Ср/	5	6	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 11. Системы электропривода на открытых горных работах</b>						
11.1	Системы электропривода на открытых горных работах /Ср/	5	7	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 12. Общие вопросы электроснабжения горного производства (сети, подстанции)</b>						
12.1	Общие вопросы электроснабжения горного производства (сети, подстанции) /Ср/	5	8	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 13. Системы электроснабжения подземных горных работ</b>						
13.1	Системы электроснабжения подземных горных работ /Ср/	5	8	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 14. Системы электроснабжения открытых горных работ</b>						
14.1	Системы электроснабжения открытых горных работ /Ср/	5	9,5	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 15. Основы релейной защиты в системах электроснабжения</b>						
15.1	Основы релейной защиты в системах электроснабжения /Ср/	5	8	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	<b>Раздел 16. Локальные энергоисточники. Вопросы когенерационного энергоснабжения</b>						
16.1	/ИБКР/	5	2,85	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
16.2	Локальные энергоисточники. Вопросы когенерационного энергоснабжения /Ср/	5	8	ПК-4 ПСК-3.7 ПСК-3.11	Л1.1Л2.1Л3.1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Особенности эксплуатации электрооборудования на ГПП. Виды исполнения.
2. Структура и классификация электропривода.
3. Свойства и механические характеристики электродвигателей постоянного тока с параллельным возбуждением.
4. Свойства и механические характеристики Э.Д. с последовательным возбуждением.
5. Свойства и механические характеристики асинхронных электродвигателей.
6. Свойства и механические характеристики синхронных электродвигателей.
7. Пуск асинхронных электродвигателей.
8. Система ТП-Д.
9. Регулирование частоты вращения Э.Д. переменного тока.
10. Классификация электродвигателей и их серии.
11. Максимальная защита электрооборудования.
12. Нулевая и минимальная защита.
13. Тепловая защита.
14. Защита от утечек при нарушении изоляции.
15. Особенности электрооборудования рудничного исполнения.
16. Аппаратура ручного управления.
17. Аппаратура контакторного управления.
18. Электрические схемы и принципы их построения.
19. Бесконтактное управление электроприводом.
20. Автоматические фидерные воздушные выключатели.
21. Шахтные магнитные пускатели.
22. Магнитные станции управление и область их применения.
23. Электропривод буровых станков.
24. Электропривод установки УКБ-4.
25. Электропривод бурового агрегата ЗИФ-650М.
26. Электропривод установки УКБ-7П.
27. Частотно-регулируемый электропривод (установка БУ 4200/250).
28. Электрооборудование горно-механических установок.
29. Электропривод подъемных установок.
30. Электропривод компрессорных установок.
31. Электропривод насосных установок.
32. Электропривод вентиляторных установок.
33. Электропривод ручных электросверл.
34. Электропривод погрузочных машин.
35. Электропривод скреперных установок.
36. Электропривод конвейерных установок и схемы управления.
37. Электрооборудование электровозной откатки.
38. Осветительные приборы и устройство электроосветительных установок.
39. Воздушные линии электропередач.
40. Кабельные линии электропередач.
41. Электрооборудование подстанций.
42. Трансформаторы.
43. Трансформаторные подстанции.
44. Коэффициент мощности и способы его повышения.
45. Заземление и зануление электроустановок.
46. Действие тока на организм человека и оказание первой помощи при поражении током.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

### 5.2. Темы письменных работ

не предусмотрено

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверки отчетов в лабораторных журналах;

- средств итогового контроля: промежуточной аттестации: экзамен на 4 курсе.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лимитовский А. М., Косьянов В. А.	Электрооборудование и электроснабжение геологоразведочных работ: учебное пособие	М.: РУДН, 2008/2009

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лимитовский А. М., Косьянов В. А.	Электрооборудование и электроснабжение горных работ: учебное пособие	Волгоград: Ин-Фолио, 2014

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лимитовский А. М., Меркулов М. В., Косьянов В. А.	Энергообеспечение технологических потребителей геологоразведочных работ: учебное пособие	М.: Маска, 2008

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.2	Windows 10	
6.3.1.3	Компас-3D версии v18 и v19	Проектирование изделий, конструкций или зданий любой сложности. Реализация от идеи — к 3D-модели, от 3D-модели — к документации, к изготовлению или строительству. Возможность использовать самые современные методики проектирования при коллективной работе.

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-12	Аудитория для лабораторных / практических занятий	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 20 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт, стул преподавательский - 1 шт, доска маркерная - 1 шт, переносной проектор – 1 шт, интерактивная доска – 1шт, моноблок – 1шт. Лабораторные установки: лабораторный стенд «Изучение линии электропередачи ВЛ и СИП» и «Основы релейной защиты и автоматики».	

3-07	Аудитория для практических / семинарских занятий	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 20 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт, стул преподавательский - 1 шт, доска маркерная – 1 шт; Лабораторные установки: Лабораторный стенд “Электротехника и основы электроники”, Лабораторный стенд по Теоретическим основам электротехники.	
------	--	--	--

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

Методические указания по изучению дисциплины «Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.

Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.