

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 27 » января 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Электропривод и электроснабжение горных машин
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.05.04 Горное дело
(код и наименование направления)

Направленность: Горные машины и оборудование (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Освоение дисциплинарных компетенций, направленных на приобретение студентами знаний в области электропривода и электроснабжения горных машин.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Электропривод горных машин двигатели постоянного тока, двигатели переменного тока; электроснабжение горных машин; стационарные подстанции; распределительные устройства; низковольтная и высоковольтная электрическая аппаратура; защита от поражения электрическим током.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-1ПК-1.4	Знает содержание основных этапов разработки проектной и технической документации при проектировании электропривода и электроснабжения горных машин и электромеханического оборудования	Знает содержание основных этапов разработки проектной и технической документации при проектировании горных машин и электромеханического оборудования	Зачет
ПК-1.4	ИД-2ПК-1.4	Умеет работать с нормативной документацией (правилами безопасности, нормами проектирования и др.), разрабатывать и оформлять в соответствии с ней технические проекты и отчеты по электроприводу и электроснабжению горных машин	Умеет работать с нормативной документацией (правилами безопасности, нормами проектирования и др.), разрабатывать и оформлять в соответствии с ней технические проекты и отчеты	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-3ПК-1.4	Владеет навыками разработки и оформления проектной и технической документации на различных стадиях разработки и модернизации электропривода и электроснабжения горных машин и электромеханического оборудования	Владеет навыками разработки и оформления проектной и технической документации на различных стадиях разработки и модернизации горных машин и электромеханического оборудования	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.5	ИД-1ПК-1.5	Знает системы управления, средства по обеспечению мониторинга параметров работы и современные способы диагностирования технического состояния электропривода и электроснабжения горных машин и электромеханического оборудования	Знает системы управления, средства по обеспечению мониторинга параметров работы и современные способы диагностирования технического состояния горных машин и электромеханического оборудования	Зачет
ПК-1.5	ИД-2ПК-1.5	Умеет выбирать средства по обеспечению мониторинга параметров работы и диагностирования технического состояния электропривода и электроснабжения горных машин и электромеханического оборудования	Умеет выбирать средства по обеспечению мониторинга параметров работы и диагностирования технического состояния горных машин и электромеханического оборудования	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.5	ИД-3ПК-1.5	Владеет навыками обработки и работы с данными, получаемыми со средств мониторинга параметров работы электропривода и электроснабжения горных машин и электромеханического оборудования	Владеет навыками обработки и работы с данными, получаемыми со средств мониторинга параметров работы горных машин и электромеханического оборудования	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9-й семестр				
Введение	1	0	0	1
Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Структура и содержание курса. Связь дисциплины с другими предметами. Учебная литература, рекомендуемая для самостоятельной работы студентов.				
Модуль 1. Производство и передача электрической энергии, её распределение на поверхности и внутри шахт и рудников. Раздел 1. Производство и распределение электрической энергии на электрических станциях	3	0	4	7
Тема 1. Электрические станции Производство электрической энергии на электростанциях. Собственные нужды электростанций. Тема 2. Распределительные устройства электрических станций. Электро-оборудование распределительных устройств. Трансформаторные подстанции электрических станций.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 2. Распределение электрической энергии на поверхности шахт и рудников	2	0	4	4
Тема 3. Особенности электроснабжения шахт и рудников. Внутреннее электроснабжение шахт и рудников. Тема 4. Выбор величины напряжения для электроустановок шахт и рудников. Электрооборудование и электроснабжение потребителей поверхности.				
Раздел 3. Электроснабжение подземных горных работ.	2	0	4	7
Тема 5. Особенности электроснабжения подземных горных работ. Электроснабжение подземных горных работ через ствол, шурфы и скважины. Сравнение способов электроснабжения подземных горных работ. Тема 6. Электроснабжение и электрооборудование проходческих машин. Электроснабжение и электрооборудование очистных участков. Электроснабжение и электрооборудование транспортных и погрузочных средств шахт и рудников.				
Модуль 2. Электропривод Раздел 4. Электропривод механизмов и машин шахт и рудников	6	0	6	24
Тема 7. Основы механики электропривода. Электрохимические свойства электроприводов в установившихся режимах. Регулирование скорости электро-приводов. Тема 8. Переходные процессы в электроприводах. Выбор мощности электрических двигателей. Энергетика электрических приводов.				
Модуль 3. Электрическая безопасность. Раздел 5. Опасности, связанные с применением электрической энергии в подземных выработках. Меры защиты от поражения электрическим током	4	0	6	21
Тема 9. Условия поражения человека электрическим током. Режимы нейтрали электрических сетей. Условия электрической безопасности в сетях с изолированной и заземленной нейтралью. Тема 10. Состояние изоляции кабелей и электрооборудования. Меры защиты от поражения электрическим током. Устройство защитных заземлений в подземных выработках. Тема 11. Предупреждение возникновения пожаров от электрического тока в подземных выработках. Опережающее автоматическое отключение.				
ИТОГО по 9-му семестру	18	0	24	64
ИТОГО по дисциплине	18	0	24	64

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение типов электрических станций. Электрические станции Пермского края.
2	Изучение конструкции ячейки распределительного устройства и электрооборудования, применяемого в распределительных устройствах.
3	Расчёт величины рационального напряжения для электроустановок шахт и рудников.
4	Изучение принципиальной схемы распределения электрической энергии от главной поверхностной подстанции до приёмников в забое через ствол, скважины и шурфы.
5	Определение расчётных нагрузок и мощности участковой трансформаторной подстанции.
6	Приведение статических моментов и усилий горных машин и механизмов к валу электрического двигателя.
7	Расчёт механических характеристик электромеханических преобразователей энергии в установившемся режиме работы электроприводов шахтных машин и механизмов.
8	Расчёт механических характеристик электромеханических преобразователей энергии в переходных режимах работы электроприводов шахтных машин и механизмов.
9	Расчёт сопротивлений защитных заземлений в подземных выработках.
10	Изучение конструкций и работы аппаратов защиты от утечек в сетях переменного и постоянного тока в подземных выработках.
11	Изучение принципиальной схемы и работы опережающего отключения повреждённого участка электрической сети.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

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 процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Электрификация горного производства. Т. 1. Москва : Изд-во МГГУ, 2007. 511 с.	16
2	Электрификация горного производства. Т. 2. Москва : Изд-во МГГУ, 2007. 595 с.	16
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Жаворонков М. А., Кузин А. В. Электротехника и электроника : учебное пособие для втузов. 6-е изд., стер. Москва : Академия, 2014. 394 с. 25,0 усл. печ. л.	5
2	Новожилов О. П. Электротехника (теория электрических цепей) : учебник для академического бакалавриата. Москва : Юрайт, 2014. 643 с. 33,81 усл. печ. л.	2
3	Пичуев А. В., Петуров В. И., Чеботаев Н. И. Электрификация горного производства в задачах и примерах : учебное пособие для вузов. Москва : Горн. кн., 2012. 252 с. 16,0 усл. печ. л.	3
4	Электрификация горного производства. Безопасность при эксплуатации электротехнических устройств горного производства. М. : Изд-во МГГУ, 2006. 138 с.	4
5	Электротехнический справочник / Корякин-Черняк С. Л., Партала О. Н., Давиденко Ю. Н., Володин В. Я. 2-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург : Наука и техника, 2011. 462 с.	2
2.2. Периодические издания		
1	Промышленная энергетика : производственно-технический журнал / ЕЭС России; Единый энергетический комплекс; Энергопрогресс; Российское научно-техническое общество энергетиков и электротехников . — Москва: Энергопрогресс, 1944 -1953,1956 -	1

2	Электротехника : научно-технический журнал / Академия электротехнических наук Российской Федерации; Министерство промышленности Российской Федерации. Департамент машиностроения ; Электровыпрямитель; Электроника; Всесоюзный научно-исследовательский институт электровозостроения; Ассоциация инженеров силовой электроники; Автоматизированный электропривод; Прогрессэлек гро ; Росэлпром .— Москва:Знак, 1930 -.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Цылев П. Н. Электротехника : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. 207 с. 13,0 усл. печ. л.	31
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Электрификация горного производства. Безопасность при эксплуатации электротехнических устройств горного производства. М. : Изд-во МГГУ, 2007. 138 с.	2

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Электропривод и электрооборудование технологических объектов нефтегазовой отрасли : учеб. пособие / П.Н. Цылёв. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 192 с.	https://pstu.ru/files/file/gnf/elektroprivod_i_elektooborudovanie_tehnologicheskikh_obektov_neftegazovoy_otrasli_cylev_.pdf	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
--------------	---------------------------------

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) / ноутбук	1
Лекция	Мультимедийный комплекс (проектор, экран)	1
Практическое занятие	Высоковольтная ячейка	1
Практическое занятие	Высоковольтное и низковольтное оборудование	12
Практическое занятие	Стенд	4

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Электропривод и электроснабжение горных машин»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность:	21.05.04 Горное дело
Специализация образовательной программы:	Горные машины и оборудование
Квалификация выпускника:	Специалист
Выпускающая кафедра:	Горная электромеханика
Форма обучения:	Очная
Курс: 5	Семестр: 9
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Зачёт:	9 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (9-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным и практическим работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ ПЗ	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
З.1 Знает содержание основных этапов разработки проектной и технической документации при проектировании электропривода и электроснабжения горных машин и электромеханического оборудования	С	ТО		КР1 КР2 КР3		ТВ
З.1 Знает системы управления, средства по обеспечению мониторинга параметров работы и современные способы диагностирования технического состояния электропривода и электроснабжения горных машин и электромеханического оборудования	С	ТО		КР1 КР2 КР3		ТВ
Освоенные умения						
У.1 Умеет работать с нормативной документацией (правилами безопасности, нормами проектирования и др.), разрабатывать и оформлять в соответствии с ней технические проекты и отчеты по электроприводу и электроснабжению горных машин			ПЗ			ПЗ
У.1 Умеет выбирать средства по обеспечению мониторинга параметров работы и диагностирования технического состояния электропривода и электроснабжения горных машин и электромеханического оборудования			ПЗ			ПЗ

Приобретенные владения						
В.1 Владеет навыками обработки и работы с данными, получаемыми со средств мониторинга параметров работы электропривода и электроснабжения горных машин и электромеханического оборудования			ПЗ			ПЗ
В.1 Владеет навыками разработки и оформления проектной и технической документации на различных стадиях разработки и модернизации электропривода и электроснабжения горных машин и электромеханического оборудования			ПЗ			ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме.

Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 11 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежных контрольных работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые задания первой КР:

1. Трансформаторные подстанции электрических станций.
2. Особенности электроснабжения подземных горных работ.

Типовые задания второй КР:

1. Регулирование скорости электроприводов.
2. Переходные процессы в электроприводах.

Типовые задания третьей КР:

1. Меры защиты от поражения электрическим током.
2. Предупреждение возникновения пожаров от электрического тока в подземных выработках.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Распределительные устройства электрических станций.
2. Электромеханические свойства электроприводов в установившихся режимах.
3. Состояние изоляции кабелей и электрооборудования.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Расчёт величины рационального напряжения для электроустановок шахт и рудников.
2. Расчёт механических характеристик электромеханических преобразователей энергии в установившемся режиме работы электроприводов шахтных машин и механизмов.
3. Расчёт механических характеристик электромеханических преобразователей энергии в переходных режимах работы электроприводов шахтных машин и механизмов.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Определение расчётных нагрузок и мощности участковой трансформаторной подстанции.
2. Разработка принципиальной схемы распределения электрической энергии от главной поверхностной подстанции до приёмников в забое через ствол, скважины и шурфы.
3. Разработка принципиальной схемы и работы опережающего отключения повреждённого участка электрической сети.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.