

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Дата подписания: 29.05.2025 15:54:20

Уникальный программный ключ:
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

f45eb7c44954саас05еа7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.05.02 Электроснабжение обогатительных фабрик

для программы специалитета по специальности

21.05.04 Горное дело

Специализация: Обогащение полезных ископаемых

Форма обучения: очная

Автор: Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры горного дела, e-mail: Redlih@rambler.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика ГД _____ / <u>Рочев В.Ф.</u> протокол №10 от «04»февраля 2025 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой ГД _____ / <u>Рочев В.Ф.</u> протокол №10 от «04»февраля 2025 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / <u>Бензиевская К.А.</u> «22»апреля2025 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____/ <u>Ядреева Л.Д.</u> протокол УМС №9 от «24» апреля 2025 г.		Зав. библиотекой _____ / <u>Емельянова К.Н.</u> «21» апреля 2025 г.

Нерюнгри 2025



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 282e0b77c015f2882407c5eb65e7822a198ac29e
Владелец Рукович Александр Владимирович
Действителен с 26.02.2024 по 21.05.2025

1. АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.05.02 Электроснабжение обогатительных фабрик

Трудоемкость 53.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цели: Изучение основополагающих понятий, теоретических и практических основ расчета современного электрического привода; овладение методами проектирования и расчёта систем электроснабжения обогатительных фабрик.

Краткое содержание дисциплины: электрооборудование обогатительных фабрик и конструктивные особенности пусковой и регулирующей аппаратуры; методы электрификации процессов обогащения на основе использования электропривода; принципы автоматического контроля регулирования процессов обогащения и диспетчерской системы управления; схемы электроснабжения и распределения электроэнергии на обогатительных фабриках.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов ПК-4 Способен разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик ПК-5 Способен анализировать и оптимизировать	ПК-1.1 -использует последние достижения науки и техники в области обогащения полезных ископаемых и результатов исследований ведущих научных школ; ПК-1.2 -осуществляет изучение методов и методик проведения основных инженерных расчетов теоретических и экспериментальных исследований ПК-4.6 -владеет методами принятия и оценки проектных решений при выборе технологии, механизации, электроснабжения, автоматизации и организации процессов по обогащению	Знать: -основные принципы функционирования электротехнических и электромеханических систем горных предприятий; -основы электроснабжения промышленных предприятий; -особенности схем, конструктивного исполнения линий электропередач, основного электротехнического и коммутационного оборудования систем электроснабжения обогатительных фабрик, виды исполнения электрооборудования. Уметь: применять и эксплуатировать электротехнические системы и оборудование горных предприятий в зависимости от условий эксплуатации и функционального	Практические работы № 1- Контрольная работа Экзамен
Проектно-исследовательский				
Организационно-управленческий				

	структуру, взаимосвязи, функционально-назначение комплексов по переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции с учетом требований промышленной и экологической безопасности	полезных ископаемых ПК-5.4 -составляет план и осуществлять контроль выполнения мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участках обогатительных фабрик.	назначения. Владеть: -методами расчёта, выбора, проектирования и конструирования электротехнических систем и оборудования горного производства в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения; -методами анализа режимов работы, определения параметров электротехнических систем и оборудования горных предприятий..	
--	---	--	--	--

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.05.02	Электроснабжение обогатительных фабрик	8	Б1.О.15 Физика Б1.О.19.02 Прикладная механика Б1.О.21 Электротехника Б1.В.02 Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых Б1.В.03 Гравитационные процессы обогащения полезных ископаемых	Б1.В.06 Технология процессов обогащения полезных ископаемых Б2.В.03(Н) Производственная практика: Научно-исследовательская работа Б2.В.04(Пд) Производственная преддипломная проектно-технологическая практика Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1.4.Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана гр. С-ГД-25

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.05.02 Электроснабжение обогатительных фабрик	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	8	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Контрольная работа, семестр выполнения	8	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	53 ЗЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	180	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	47	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	14	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	-	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	28	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	5	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	106	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	27	

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	практические занятия,	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
1. Электроснабжение обогатительных фабрик	22	2	-	-	-	-	-	6	-	-	14(ТР,ПР)
2.Регулируемый электропривод	24	4	-	-	-	-	-	6	-	-	14(ТР,ПР)
3. Пути снижения электропотребления при использовании электроприводов	24	4	-	-	-	-	-	6	-	-	14(ТР,ПР)
4. Электробезопасность при электрификации обогатительных фабрик	20	2	-	-	-	-	-	4	-	-	14(ТР,ПР)
5. Энергоаудит и энергосбережение	22	2	-	-	-	-	-	6	-	-	14(ТР,ПР)
Контрольная работа	41	-	-	-	-	-	-	-	-	5	36 (кр)
Всего часов	153	14	-	-	-	-	-	28	-	5	106

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите практических работ;ТР- теоретическая подготовка;кр – выполнение контрольной работы

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Лекция 1,2,3(5час)

Категории электропотребителей обогатительных фабрик. 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 обогатительных фабрик. Расчет кабельной сети на участке, выбор кабеля.

Лекции4,5(4час)

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

Лекция6(2час)

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.

Лекция7(2час)

Опасности, связанные с применением электроэнергии на фабриках. Поражение электрическим током, пожары от воспламенения изоляции электрооборудования. 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

Лекция8 (2час)

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.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Основными видами учебных занятий при изучении образовательного модуля являются практические и групповые занятия, лекции, а также самостоятельная работа. Практические и групповые занятия составляют основу для изучения материала образовательного модуля. Практические занятия направлены на выработку умений по электроснабжению обогатительных фабрик, типы используемых аппаратов и их производительность, регулирование с целью получения необходимых технологических показателей.

При подготовке к групповым занятиям обучающиеся изучают рекомендованную литературу, материалы лекций по соответствующей теме, дополняют лекционный материал.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по образовательному модулю проводится в виде защит практических работ по пройденным темам.

Промежуточная аттестация по модулю проводится в виде аналитической справки в письменном виде, выполнение курсового проекта Подготовка к аттестации проводится в часы самостоятельной работы обучающихся, а также вовремя консультаций преподавателей. В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и **интерактивными технологиями**: 8л12пр.

Кейс (способы и схемы проведения выработок). Обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

Проблемное обучение. Последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися проблемных задач, разрешая которые обучаемые активно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решению поставленной проблемы.

Технологии формирования научно- исследовательской деятельности. Создание условий для формирования практического опыта работы с объектами будущей профессиональной деятельности.

Самостоятельный поиск. Средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, реферировать и анализировать их, правильно оформлять и, при необходимости, защищать свою точку зрения по проблематике реферата.

Аналитическая справка. Сравнительный анализ различных видов оборудования с учетом производительности и эффективности применения.

Дискуссионные методы могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, сократовской беседы, групповой дискуссии, анализа конкретной ситуации или других. Дискуссионные методы в рамках дисциплины реализуются на лекционных и семинарских занятиях.

При **проблемном обучении** под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации, в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов, происходит овладение профессиональными компетенциями. Проблемное обучение в рамках дисциплины реализуется при проведении практикумов.

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru/>

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1. Электроснабжение обогатительных фабрик	8	Проблемное обучение	2л
2. Регулируемый электропривод		Технологии формирования научно-исследовательской деятельности	4пр
3. Пути снижения электропотребления при использовании электроприводов		Самостоятельный поиск	2л
итого			4л4пр

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы)	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Разделы №2-5	Практические работы №1-5	70	Защита СРС
3	Разделы №1-5	Контрольная работа	36	
4		Итого	106	

4.1. Практические работы

№п/п	Наименование	Трудоемкость в час.	Формы и методы контроля
1	Схема внешнего электроснабжения ОФ	15	Анализ теоретического обучения, выполнение практической работы: расчет и графика, оформление по МУ, подготовка к защите. Защита практических работ
2	Схема внутреннего электроснабжения ОФ	15	
3	Электродвигатели переменного тока	15	
4	Электродвигатели постоянного тока	15	
5	Энергетический паспорт	10	
	Итого	70	

4.2.Контрольная работа (по выбору технологического процесса)

Тема:Электроснабжение участка ОФ.

№п/п	Наименование	Трудоемкость в час.	Формы и методы контроля
1	Выбор технологии обогащения;	8	Защита контрольной работы
2	Выбор схемы внешнего подключения оборудования	8	
3	Выбор схемы электроснабжения участка фабрики;	8	
4	Расчет расходов электроэнергии и пути снижения электропотребления;	8	
5	Техника безопасности;	2	
6	Заключение.	2	
	Итого	36	

Критерии оценок

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 ПК-4 ПК-5	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	ПР-40б. к.р.-30б.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	ПР-38б. к.р.-25б.
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.	ПР-25б. к.р.-20б.
	Работа требует исправления.	Не оценивает- ся.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания к практическим работам.
2. Методические указания по выполнению контрольной работы.
3. Пособие по проектированию.

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<https://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=15812>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
1	Практические работы №1-5	25	40
2	Контрольная работа:	20	30
3	итого	45	70
4	Экзамен		30
5	Всего		100

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Наименование индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-1	ПК-1.1 -использует последние достижения науки и техники в области обогащения полезных ископаемых и результатов исследований ведущих научных школ; ПК-1.2 - осуществляет изучение методов и методик	Знать: -основные принципы функционирования электротехнических и электромеханических систем горных предприятий; -основы электроснабжения промышленных предприятий; -особенности схем, конструктивных особенностей исполнения линий электропередач,	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету. Практикум выполнен согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответ-	отлично

ПК-4	проведения основных инженерных расчетов теоретических и экспериментальных исследований ПК-4.6 -владеет методами принятия и оценки проектных решений при выборе технологии, механизации, электроснабжения, автоматизации и процессов по обогащению полезных ископаемых ПК-5.4 -составляет план и осуществлять контроль выполнения мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участках обогатительных фабрик.	основного электротехнического и коммутационного оборудования систем электроснабжения обогатительных фабрик, виды исполнения электрооборудования. Уметь: применять и эксплуатировать электротехнические системы и оборудование горных предприятий в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения. Владеть: -методами расчёта, выбора, проектирования и конструирования электротехнических систем и оборудования горного производства в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения; -методами анализа режимов работы, определения параметров электротехнических систем и оборудования горных предприятий..		ствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	
			Базовый	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине. Практикум выполнен согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решения, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	хорошо
			Минимальный	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология. Практикум выполнен согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 4-5 ошибок различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям.	удовлетворительно
			Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют	неудовлетворительно

				фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Или Ответ на вопрос полностью отсутствует Или Отказ от ответа. Или Ответ представляет собой разрозненные знания с ошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Или Выполнение практикума полностью неверно, отсутствует	
--	--	--	--	--	--

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.

Вопросы к экзамену:

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций ПК-1, ПК-4, ПК-5

Перечень теоретических вопросов:

1. Категории электропотребителей обогатительных фабрик.
2. Схемы внешнего и внутреннего электроснабжения.
3. Особенности электрификации и способы электроснабжения открытых горных работ.
4. Число и мощность трансформаторов на центральной понизительной подстанции.
5. Способы выбора мощности трансформаторов.
6. Освещение обогатительных фабрик.
7. Расчет кабельной сети на участке, выбор кабеля.
8. Принцип действия асинхронного электродвигателя.
9. Конструктивное исполнение асинхронного электродвигателя.
10. Схема включения асинхронного электродвигателя в сеть.
11. Электромеханические характеристики асинхронного электродвигателя.
12. Электромагнитные переходные процессы в асинхронном электродвигателе.
13. Принцип действия двигателя постоянного тока.
14. Конструктивное исполнение двигателя постоянного тока. Статические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
15. Искусственные механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
16. Режимы работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
17. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения с помощью резисторов в цепи якоря.
18. Регулирование тока и момента при пуске, торможении и реверсе двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
19. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения

изменением магнитного потока.

20. Регулирование координат двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением напряжения якоря.

21. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения в схеме с шунтированием якоря.

22. Импульсное регулирование скорости электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения.

23. Показатели качества электроэнергии и их оценка при питании регулируемых асинхронных электроприводов.

24. Системы регулируемых электроприводов и тенденции их развития. Математическое описание и модели асинхронных двигателей в установившихся и переходных режимах.

25. Использование регулируемых асинхронных электроприводов и систем автоматизации на горных предприятиях.

26. Электропривод насосов. Электропривод вентиляторов.

27. Электропривод поршневых машин.

28. Электропривод конвейеров и транспортеров.

29. Электропривод подъемно-транспортных механизмов.

30. Выбор мощности асинхронных электродвигателей машин.

31. Асинхронные электроприводы с реостатным управлением.

32. Системы электроприводов «тиристорный преобразователь напряжения—асинхронный двигатель» (ТПН—АД).

33. Системы электроприводов «полупроводниковый преобразователь частоты—асинхронный двигатель» (ППЧ—АД).

34. Назначение, состав и виды ППЧ—АД.

35. Математическое описание элементов силовой части ППЧ—АД. Энергетические характеристики системы ПЧ—АД.

36. Установившиеся режимы работы асинхронных электроприводов.

37. Выбор установленной мощности и типа двигателя.

38. Оптимизация потерь и КПД в системах ТПН—АД при изменении параметров установившегося режима.

39. Мощность потерь в системах ППЧ—АД при типовых законах частотного управления.

40. Оптимизация режимов системы ПЧ—АД.

41. Технологические требования к показателям переходных процессов за счет систем управления электроприводом.

42. Плавный пуск в системах ТПН—АД.

43. Плавный пуск в системах ПЧ—АД.

44. Законы управления системой ПЧ—АД.

45. Опасности, связанные с применением электроэнергии на фабриках.

46. Поражение электрическим током, пожары от воспламенения изоляции электрооборудования.

47. Вопросы защиты от поражения электрическим током; действие тока на человека; режимы нейтрали; меры защиты от поражения электрическим током.

48. Назначение защиты при прикосновении к корпусу электрооборудования, оказавшемуся под напряжением.

49. Устройство защитных заземлений.

50. Нормативно-правовая база по энергосбережению.

51. Основные задачи и этапы энергетического обследования.

52. Электрические нагрузки. Тарификация электроэнергии. Электробаланс.

53. Методология проведения энергетического обследования. Энергетический паспорт.

54. Инструментальное обеспечение при проведении энергетического обследования.

55. Энергосбережение в электроприводе и средствами электропривода.

Перечень практических вопросов:

Контрольные вопросы к ПРН № 1-5

Критерии оценки экзамена

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 ПК-4 ПК-5	Теоретические вопросы Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.	306.
	Теоретические вопросы Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.	246.
	Теоретические вопросы Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно. Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных.	186.
	Теоретические вопросы Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Практический вопрос Отсутствует решение задачи. или Ответ на вопрос полностью отсутствует или Отказ от ответа	Пересдача экзамена

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	Б1.В.ДВ.05.02Электроснабжение обогатительных фабрик
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенций ПК-1, ПК-4, ПК-5
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 4 курса специалитета
Период проведения процедуры	Летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	Лекционная аудитория А409 СРС- А511.
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам или в форме тестирования. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час. Тестирование – 45 минут.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Библиотек аТИ (ф) СВФУ, кол-во экземпляр ов	Электронн ые издания: точка доступа к ресурсу (наименова ние ЭБС, ЭБ СВФУ)
1	1. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий. М., Изд. МГГУ, 2006. 2. Фролов Ю. М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Фролов Ю. М., Шелякин В. П. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4544	10	https://elibrary.ru/item.asp?id=19600829
2	Справочник по электроустановкам горных предприятий Автор: Антонов В.Ф., Волотковский С.А., Дягтерев В.В. Год: 1988 Формат: PDF Размер: 13,72 Мб		http://basemine.ru/02/spravoc_hnik-po-elektroustanovkam-ugolnyx-predpriyatij/
3	Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник.-М.изд.МГГУ.-2006.	5	https://elibrary.ru/item.asp?id=22326672

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности
URL: <http://www.mwork.su>
2. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
3. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
4. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

Сайты журналов по горной тематике:

1. Уголь URL: http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html
2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
3. Горная промышленность
URL: <http://www.mining-media>
4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- <http://moodle.nfygu.ru> – Электронная информационно-образовательная среда «Moodle»;
- <http://elibrary.ru> – крупнейшая российская электронная библиотека.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория А409.
2. Ноутбук, проектор, экран.
3. Практические занятия: ноутбуки-9, программное обеспечение
4. Наглядные материалы (специализированные стенды, плакаты, видеофильмы, учебные пособия, презентации).

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

-MicrosoftOffice (Word, PowerPoint)

10.3. Перечень информационных справочных систем

Не используются.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.02Электроснабжение обогатительных фабрик

[illegible]

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.