

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 06.05.2025 12:00:17

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05еа7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afdda7b705f

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02.03 Электроснабжение обогатительных фабрик

для программы специалитета

по направлению подготовки

21.05.04 - Горное дело

Направленность программы: Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения: очная

Автор: Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры «Горное дело», 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>Котова О.П./.</u> «12» февраля 2025 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ / <u>Ядреева Л.Д.</u> протокол УМС №7 от «13» февраля 2025 г.		Зав. библиотекой _____ / <u>Емельянова К.Н.</u> «11» февраля 2025 г.

Нерюнгри 2025

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе
дисциплины

Б1.В.02.03 Электроснабжение обогатительных фабрик

Трудоемкость 6 з.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
Производственно-технологический	ПК-1 Готовность применять на производстве базовые знания по вопросам электро-снабжения и автоматизации на горных предприятиях	<i>ПК-1.1</i> <i>-способность применять на производстве базовые знания по вопросам электро-снабжения;</i> <i>ПК-1.3</i> <i>-готов применять базовые знания по вопросам электробезопасности на горных предприятиях;</i>	<i>Должен знать:</i> –особенности систем электроснабжения обогатительных фабрик; -основные принципы функционирования электро-технических и электро-механических систем; -основные виды электро-оборудования, принципы построения и функционирования систем; - методы расчета и прогнозирования электропотребления на обогатительных фабриках; -принципы и способы монтажа, наладки и без-аварийной эффективной эксплуатации элементов систем электрификации технологических процессов.	Практические работы №1-8 Контрольная работа Экзамен
	ПК-2 Способен осуществлять безопасную эксплуатацию электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий,	<i>ПК-2.1</i> <i>-способен осуществлять безопасную эксплуатацию электроснабжение горных машин и оборудования;</i>	- методы расчета и прогнозирования электропотребления на обогатительных фабриках; -принципы и способы монтажа, наладки и без-аварийной эффективной эксплуатации элементов систем электрификации технологических процессов.	
Научно-исследовательский	ПК-5 Способность применять навыки научно-исследовательских работ при решении производственных задач	<i>ПК-5.1</i> <i>-способен проводить научно-исследовательскую работу по электроснабжению горных предприятий</i>	<i>уметь:</i> выбирать и разрабатывать системы электроснабжения обогатительных фабрик с высоким уровнем автоматизации управления;	
Организационно-управленческий	ПК-6 Обосновывает применение электротехнических систем при производстве работ по эксплуатационной	<i>ПК-6.1</i> <i>-применяет профессиональные знания по вопросам организации производства на горных работах;</i>	проектировать системы	

	добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации горных предприятий с учетом экологической и промышленной безопасности	<i>ПК-6.2</i> -участвует в разработке реконструкции электротехнических систем и автоматизации горных предприятий; <i>ПК-6.3</i> -участвует в организации работы по промышленной безопасности в условиях горного производства	электроснабжения, -выбирать энергетическое оборудование и средства автоматики, осуществлять их пуск и ввод в эксплуатацию; -организовывать техническое обслуживание и обеспечивать рациональное, безаварийное и безопасное использование электрооборудования. <i>Владеть:</i> -способами и технологиями защиты от поражения электрическим током; -методами и расчётами систем энергоснабжения и создания средствами автоматизации управления этими системами; -методами выбора электротехнических и силовых электронных устройств, применяемых в горных машинах и комплексах	
--	--	--	---	--

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.02.03	Электроснабжение обогатительных фабрик	9	Б1.О.15 Физика Б1.О.21 Теоретические основы электротехники Электротехники Б1.О.25.04 Обогащение полезных ископаемых	Б2.В.02(П) II Производственно-технологическая практика 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-ЭФ-25:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б.1.В.02.03 Электроснабжение обогатительных фабрик	
Курс изучения	5	
Семестр(ы) изучения	9	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
Контрольная работа, семестр выполнения	9	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	63ЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	216	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО1, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	76	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	36	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)		-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	36	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	113	
№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	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	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)	
9 семестр											
1. Особенности эксплуатации электрооборудования обогатительных фабрик (ОФ).	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4(ТР)
2. Особенности электро-снабжения обогатительных фабрик.	20	4	-	-	-	-	-	6	-	-	10(ТР,ПР)
3. Электрическое освещение на территории и в цехах обогатительных фабрик. Электротехнические расчеты освещения	20	4	-	-	-	-	-	6	-	-	10(ТР,ПР)
4. Электрооборудование и электроустановки обогатительных фабрик.	22	6	-	-	-	-	-	6	-	-	10(ТР,ПР)
5. Аппаратура управления и защиты в схемах электроснабжения обогати-тельных фабрик.	28	6	-	-	-	-	-	6	-	-	16(ТР,ПР)
6. Электрооборудование и электроснабжение техно-логических цехов: электрооборудование дробилок, грохотов, шаровых и стержневых мель-ниц.	18	4	-	-	-	-	-	4	-	-	10(ТР,ПР)
7. Электрооборудование и электроснабжение	18	4	-	-	-	-	-	4	-	-	10(ТР,ПР)

обогащительного оборудования: сепараторов, флотационных машин, фильтрующих и обезвоживающих установок.											
8. Электрооборудование и электропитание подъемно-транспортных машин и механизмов водо-и воздухопитания.	18	4	-	-	-	-	-	4	-	-	10(ТР,ПР)
Контрольная работа	37	-	-	-	-	-	-	-	-	4	33(кр)
Итого:	189	36						36		4	113

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Раздел 1

Лекции 1-2

Особенности эксплуатации электрооборудования обогащительных фабрик

Характеристики помещений фабрики. Система внешнего электропитания обогащительной фабрик.

Оборудование и схемы применяются на КРУ отходящих от подстанции линиях.

Примерные схемы электропитания небольших, средних и крупных обогащительных фабрик, обозначить основные элементы и кратко описать их особенности.

Основные требования, которые необходимо соблюдать при проектировании ГПП обогащительных фабрик. Схемы и оборудование передвижных комплектных трансформаторных подстанций.

Требования предъявляются к схемам электропитания обогащительных фабрик. Типовые схемы внутреннего электропитания обогащительных фабрик. Устройство защитного заземления на ОФ.

Раздел 2

Лекции 3-4

Особенности электропитания обогащительных фабрик. Определение нагрузок цеховых подстанций.

Управление системой электропитания. Источники электроэнергии на горных предприятиях.

Причины низкого коэффициента мощности. Особенности электрификации обогащительных фабрик

Электрооборудование на конвейерных установках. Режимы нейтрали электрических сетей на обогащительных фабриках. Электрооборудование на компрессорных установках.

Раздел 3

Лекции 5-6

Определение нагрузок цеховых подстанций. Управление системой электропитания. Параметры характеристики светильников ОФ. Достоинства и недостатки сети с изолированной и глухозаземленной нейтралью. Аппараты защищающие от утечек тока на землю в сетях напряжением до 1000. Защита от однофазных замыканий в сетях выше 1000 В. Принцип работы защитного заземления. Электрические нагрузки электроприемников, линий и трансформаторов. Системы и оборудование электрического освещения применяются на обогащительных фабриках.

Раздел 4

Лекции 7-9

Подстанции и распределительные пункты обогащительных фабрик. Автоматическое повторное включение, автоматический ввод резерва и самозапуск электродвигателей. Определение картограммы нагрузок и места расположения подстанций. Нормы и какие рабочие места обеспечиваются искусственным освещением. Выбор трансформаторов ГПП. Расчет линий электропередачи для группы электроприемников. Рабочие места и расчет освещения методом коэффициента использования.

основные энергетические показатели электрохозяйства горных предприятий. Порядок расчета отклонений напряжения у электроприемников. Расчет защитного заземления на обогатительные фабрики.

Раздел 5

Лекции 10—12

Аппаратура управления и защиты в схемах электроснабжения обогатительных фабрик.

Классификация и назначение защиты: максимальнотоксовая, тепловая, минимальная и нулевая защиты.

Нормирование расхода электроэнергии на горных предприятиях. Коэффициенты мощности и коэффициент реактивной мощности.

Независимые источники питания в системе электроснабжения горных предприятий.

Расчетные электрические нагрузки и методы их определения.

Раздел 6

Лекции 13-14

Электрооборудование и электроснабжение технологических цехов: электрооборудование дробилок, грохотов, шаровых и стержневых мельниц. Особенности условий эксплуатации электрооборудования машин и комплексов обогатительных фабрик и требования, предъявляемые к исполнению электрооборудования обогатительных фабрик.

Условия возникновения пожаров от электрического тока, меры их предупреждения и способы тушения.

Раздел 7

Лекции 15-16

Электрооборудование и электроснабжение обогатительного оборудования: сепараторов, флотационных машин, фильтрующих и обезвоживающих установок. Особенности условий эксплуатации электрооборудования машин и комплексов обогатительных фабрик и требования, предъявляемые к исполнению электрооборудования. Проверка и испытание заземляющих устройств электроустановок обогатительных фабрик.

Примерные схемы заземляющей сети обогатительной фабрики и параметры ее основных элементов.

Раздел 8

Лекции 17-18

Электрооборудование и электроснабжение подъемно-транспортных машин и механизмов водо и воздушноснабжения. Электрооборудование насосных установках обогатительных фабрик.

Электрооборудование на вентиляторных установках обогатительных фабрик. Основные требования, которые необходимо выполнять при проектировании цеховых трансформаторных подстанций и переключательных пунктов. Природа возникновения атмосферных перенапряжений и способы защиты воздушных сетей от грозных разрядов.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

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 реализуются при проведении практикумов.

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Особенности эксплуатации	9	дискуссионные методы	2л

электрооборудования обогатительных фабрик			
Электрическое освещение на территории и в цехах обогатительных фабрик		дискуссионные методы	2л
Электрооборудование и электроснабжение технологических цехов		дискуссионные методы	2л
Аппаратура управления и защиты в схемах электроснабжения обогатительных фабрик.		проблемное обучение	4пр
		проблемное обучение	6пр
	ИТОГО		6л6пр

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

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	1. Особенности эксплуатации электрооборудования обогатительных фабрик (ОФ).	Теоретическая подготовка. Практикум- (оформление и подготовка к защите практических работ)	4	Анализ теоретического материала Подготовка к защите ПР(аудитор,внеауд.СРС)
2	2. Особенности электро-снабжения обогатительных фабрик.		10	
3	3. Электрическое освещение на территории и в цехах обогатительных фабрик. Электротехнические расчеты освещения		10	
4	4. Электрооборудование и электроустановки обогатительных фабрик.	Теоретическая подготовка. Практикум- (оформление и подготовка к защите практических работ)	10	Анализ схем (Аудит.СРС), работа с периодической литературой(внеауд.СРС) Подготовка к защите ПР
5	5. Аппаратура управления и защиты в схемах электроснабжения обогатительных фабрик.		10	
6	6. Электрооборудование и электроснабжение технологических цехов:электрооборудование дробилок, грохотов, шаровых и стержневых мельниц.	Выполнение, оформление и подготовка к защите контрольной работы	10	Анализ схем (Аудит.СРС), работа с периодической литературой(внеауд.СРС)
7	7. Электрооборудование и электроснабжение обогатительного оборудования: сепараторов, флотационных машин, фильтрующих и обезвоживающих установок.		10	
8	8. Электрооборудование и электроснабжение подъемно-транспортных машин и механизмов водо-и воздушноснабжения.		10	

9	Контрольная работа		33	Подготовка к защите к.р.
10	Итого		113	

4.1 Практические работы

№ п/п	Наименование	Трудоемкость, час.	Контроль СРС
1	Определения электрических нагрузок цеховых подстанций ОФ. 2	10	Проверка стандартного оформления, расчета, чертежей, анализ теоретического обучения и защита ПР
2	Выбор проводов, кабелей и токопроводов на ОФ. 2	10	
3	Определение потерь напряжения в распределительной сети ОФ. 2	10	
4	Выбор электрических аппаратов, изоляторов и токоведущих частей подстанций цехов ОФ	10	
5	Определение потерь мощности и энергии. Эффективность снижения потерь.	10	
6	Расчет тока короткого замыкания в распределительной сети ОФ. 2	10	
7	Определение возможности самозапуска электродвигателей при АВР и АПВ.	10	
8	Компенсация реактивной мощности в электрической сети ОФ. Выбор источника реактивной мощности.	10	
	итого	80	

Критерии оценки практических работ

Коды компетенций	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 ПК-2 ПК-5 ПК-6	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.	56.
	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.	46.
	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.	36.
	Работа требует исправления.	Не оценивается.

4.2 Контрольная работа

Тема: «Электроснабжения цехов обогатительной фабрики»

Разделы:

1. Выбор схемы внешнего оптимального электроснабжения

1.1. Расчет электрических нагрузок

1.2. Электрические нагрузки

2. Расчет электрических нагрузок обогатительной фабрики

2.1. Расчет воздушной линии 110кВ

2.2. Расчет кабельной линии 6 кВ от шин подстанции до вводных ячеек

2.3. Расчет потерь напряжения в воздушной и кабельной линии

2.4. Выбор силовых трансформаторов подстанции

2.5 Расчет потерь мощности в трансформаторов

2.6. Расчет токов короткого замыкания

2.7. Вычисление силы тока и мощности при коротких замыканиях

2.8 Проверка кабельных линий на термическую устойчивость по току короткого замыкания

2.9. Компенсация реактивной мощности

2.10. Определение потерь мощности и электроэнергии в линиях. Источники оперативного тока

3. Выбор оборудования ГПП

4. Выбор трансформаторов напряжения

5. Выбор и проверка отделителей, разъединителей и короткозамыкателей

6. Выбор ячеек КРУ

Заключение

Приложение: чертеж «Схема электроснабжения цеха фабрики»

Список использованных источников

Критерии оценки контрольной работы

Коды компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 ПК-2 ПК-5 ПК-6	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. 2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. 3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.	306.
	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. 2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. 3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает	256.

	на дополнительные вопросы.	
	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. 2. Графическая часть выполнена с ошибками, чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами. 3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.	216.
	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки. 2. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.	Не оценивается (доработка КП)

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 курсового проекта.

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<https://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=16027>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
1. Практические работы	24	40
2. Контрольная работа	21	30
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

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

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-1 ПК-2 ПК-5 ПК-6	<i>Должен знать:</i> —особенности систем электроснабжения обогатительных фабрик; -основные принципы функционирования	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,	отлично

электро-технических и электро-механических систем; -основные виды электро-оборудования, принципы построения и функционирования систем; - методы расчета и прогнозирование электропотребления на обогатительных фабриках; -принципы и способы монтажа, наладки и без-аварийной эффективной эксплуатации элементов систем электрификации технологических процессов. <i>уметь:</i> выбирать и разрабатывать системы электроснабжения обогатительных фабрик с высоким уровнем автоматизации управления; -проектировать системы электроснабжения, -выбирать энергетическое оборудование и средства автоматики, осуществлять их пуск и ввод в эксплуатацию; -организовывать техническое обслуживание и обеспечивать рациональное, безаварийное и безопасное использование электрооборудования. <i>Владеть:</i> -способами и технологиями защиты от поражения электрическим током;		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 соответствии 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 фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная	Неудовлетворительно

	-методами и расчётами систем энергоснабжения и создания средствами автоматизации управления этими системами; -методами выбора электротехнических и силовых электронных устройств, применяемых в горных машинах и комплексах		терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>Или</i> Отказ от ответа. <i>Или</i> Ответ представляет собой разрозненные знания с ошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>Или</i> Выполнение практикума полностью неверно, отсутствует	
--	--	--	--	--

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций ПК-1, ПК-2, ПК -5, ПК-6.

Вопросы к экзамену:

1. Особенности эксплуатации электрооборудования обогатительных фабрик. Особенности эксплуатации электрооборудования обогатительных фабрик (ОФ). Характеристики помещений. Устройство защитного заземления на ОФ

1. Что входит в систему внешнего электроснабжения обогатительной фабрики?
2. Какое оборудование и схемы применяются на КРУ отходящих от подстанции линиях?
3. Привести примерные схемы электроснабжения небольших, средних и крупных обогатительных фабрик, обозначить основные элементы и кратко описать их особенности.
4. Перечислить основные требования, которые необходимо соблюдать при проектировании ГПП обогатительных фабрик.
5. Каковы схемы и оборудование передвижных комплектных трансформаторных подстанций?
6. Какие требования предъявляются к схемам электроснабжения обогатительных фабрик?
7. Каковы типовые схемы внутреннего электроснабжения обогатительных фабрик?

2. Особенности электроснабжения обогатительных фабрик. Определение нагрузок цеховых подстанций. Управление системой электроснабжения

1. Что является источником электроэнергии на горных предприятиях?
2. Каковы причины низкого коэффициента мощности?
3. Каковы особенности электрификации обогатительных фабрик?
4. Какое электрооборудование установлено на конвейерных установках?
5. Какие режимы нейтрали электрических сетей используются на обогатительных фабриках?
6. Какие режимы нейтрали электрических сетей используются на карьерах и шахтах?
7. Какое электрооборудование установлено на компрессорных установках?

3. Электрическое освещение на территории и в цехах обогатительных фабрик. Электротехнические расчеты освещения.

1. Какие источники света и осветительные приборы применяются на горных предприятиях?
2. Какими параметрами характеризуются светильники?
3. В чем достоинства и недостатки сети с изолированной и глухозаземленной нейтралью?
4. Какие аппараты защищают от утечек тока на землю в сетях напряжением до 1000 В?
5. Как осуществляется защита от однофазных замыканий в сетях выше 1000 В?
6. На каком принципе работает защитное заземление?
7. Как определяются электрические нагрузки электроприемников, линий и трансформаторов?
8. Какие системы и оборудование электрического освещения применяются на обогатительные фабрики?

4. Электрооборудование и электроустановки обогатительных фабрик. Подстанции и распределительные пункты обогатительных фабрик. Автоматическое повторное включение, автоматический ввод резерва и самозапуск электродвигателей.

1. Как определяется картограмма нагрузок и места расположения подстанций?
2. По каким нормам и какие рабочие места обеспечиваются искусственным освещением?
3. Как осуществляется выбор трансформаторов ГПП?
4. Как производится расчет линий электропередачи для группы электроприемников?
5. Какие рабочие места и как рассчитывается освещение методом коэффициента использования?
6. Каковы основные энергетические показатели электрохозяйства горных предприятий?
7. Каков порядок расчета отклонений напряжения у электроприемников?
8. Как рассчитывается защитное заземление на обогатительные фабрики?

5. Аппаратура управления и защиты в схемах электроснабжения обогатительных фабрик. Классификация и назначение защиты: максимальнотокковая, тепловая, минимальная и нулевая защиты.

1. Как осуществляется нормирование расхода электроэнергии на горных предприятиях?
 2. Что такое коэффициент мощности и коэффициент реактивной мощности?
 3. Что такое независимый источник питания в системе электроснабжения горных предприятий?
 4. Что такое расчетные электрические нагрузки и какими методами они определяются?
- 6. Электрооборудование и электроснабжение технологических цехов: электрооборудование дробилок, грохотов, шаровых и стержневых мельниц.*

1. Каковы особенности условий эксплуатации электрооборудования машин и комплексов обогатительных фабрик и требования, предъявляемые к исполнению электрооборудования обогатительных фабрик.
2. Кратко охарактеризовать условия возникновения пожаров от электрического тока, меры их предупреждения и способы тушения.

7. Электрооборудование и электроснабжение обогатительного оборудования: сепараторов, флотационных машин, фильтрующих и обезвоживающих установок.

1. Охарактеризовать особенности условий эксплуатации электрооборудования машин и комплексов обогатительных фабрик и перечислить требования, предъявляемые к исполнению электрооборудования.
2. Как осуществляется проверка и испытание заземляющих устройств электроустановок обогатительных фабрик?
3. Составить и кратко описать примерную схему заземляющей сети обогатительной фабрики и указать параметры ее основных элементов.

8. Электрооборудование и электроснабжение подъемно-транспортных машин и механизмов водо-и воздухомоснабжения

1. Какое электрооборудование установлено на насосных установках обогатительных фабрик?
2. Какое электрооборудование установлено на вентиляторных установках обогатительных фабрик?
3. Перечислить основные требования, которые необходимо выполнять при проектировании цеховых трансформаторных подстанций и переключательных пунктов.
4. Объяснить природу возникновения атмосферных перенапряжений и способы защиты воздушных сетей от грозных разрядов

Практические вопросы: контрольные вопросы к ПРН[№]1-8

Критерии оценки экзамена

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 ПК-2 ПК-5 ПК-6	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.	30б.
	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.	24б.
	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.	18б.
	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.02.03 Электроснабжение обогатительных фабрик
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-1 ПК-2, ПК-5, ПК-6
Локальные акты вуза,	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и

регламентирующие проведение процедуры	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 5 курса специалитета
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	Лекционная аудитория А409 Компьютерный кабинет А403 – тестирование.
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	Библиотека ТИ (ф) СВФУ, кол-во экземпляро в	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература			
1	Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : Учебник.- М.: изд. МГТУ.-2004 Гриф МНиО РФ, УМО вузов РФ в области горного дела	13	-
2	Герасимов, А.И. Проектирование электроснабжения цехов обогатительных фабрик : учебное пособие / А. И. Герасимов, С. В. Кузьмин. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. — 304 с. — ISBN 978-5-7638-3023-1. — Текст : электронный Гриф УМО		IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/84382.html
3	Пичуев, А. В. Электрификация горного производства : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию по дисциплине «Электрификация горного производства» для студентов направления подготовки 21.05.04 – «Горное дело» специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» / А. В. Пичуев, А. И. Герасимов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2021. — 116 с. — Текст : электронный		IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116989.html
Дополнительная литература			
4	Авдонин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник.- М.: изд-во МГТУ, 2001. Гриф МНиО РФ	5	-

8. 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 Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики
URL: <http://www.minenergo.gov.ru>
3. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
4. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике
URL: <http://www.mining.kz>
5. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
6. 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>
5. Глюкауф URL: <http://karta-smi.ru>

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

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1	1. Особенности эксплуатации электрооборудования ОФ	Лекции Практические работы	Кабинет А503	Аудио_, видеоаппаратура Презентации, схемы, макеты, стенды
2	2. Электроснабжение ОФ			
3	3. Подстанции и распределительные пункты.			
4	4. Релейная защита и сетевая автоматика			
5	5 Экономические показатели электроснабжения ОФ			
6	№1-8	СРС	Кабинет СРС. А511	Компьютеры с выходом в интернет

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), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

-MSWORD, MSPowerPoint, AutoCad, Excel, Visio/

10.3. Перечень информационных справочных систем

<http://www.mining-enc.ru/>

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02.03 Электроснабжение 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.