

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация горного электрооборудования

для программы специалитета

по специальности

21.05.04 Горное дело

Специализация: Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения: очная

Автор: Шабо К.Я., к.т.н., доцент кафедры ЭПиАПП, e-mail: kamilshabo@rambler.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика ЭПиАПП _____ / Рукович А.В. протокол № от « » февраля 2025 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой ГД _____ / Рочев В.Ф. протокол №10 от «04» февраля 2025 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / Котова О.П./. «12» февраля 2025 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ / Ядреева Л.Д. протокол УМС №7 от «13» февраля 2025 г.		Зав. библиотекой / Емельянова К.Н. « 11 » февраля 2025 г.

Нерюнгри 2025г.

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация горного электрооборудования
Трудоемкость 3 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование теоретических знаний и овладение организационными и техническими вопросами рациональной эксплуатации электроустановок.

Краткое содержание дисциплины: общие вопросы монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования промышленных предприятий; эксплуатация ВЛЭП; эксплуатация кабельных линий (КЛ); эксплуатация кабельных линий; эксплуатация электрооборудования распределительных устройств и подстанций; эксплуатация высоковольтных коммутационных аппаратов, реакторов измерительных трансформаторов и разрядников.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Производственно-технологический	<u>ПК-3</u> Способен обеспечивать работу и эксплуатацию систем электрификации и автоматизации горных предприятий	<u>ПК-3.1</u> Способен обеспечивать монтаж, эксплуатацию и ремонт электротехнических систем горного предприятия; <u>ПК-3.2</u> Способен обеспечивать монтаж, эксплуатацию и ремонт систем автоматики горного предприятия.	Знать: - виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; - схемы и основное электроэнергетическое оборудование систем электроснабжения городов и промышленных предприятий, конструктивное в выполнение воздушных и кабельных линий электропередачи; характеристики и регулировочные свойства конденсаторных установок. Уметь: - применять и производить выбор электроэнергетического оборудования систем электроснабжения. Владеть опытом: - анализа режимов работы электроэнергетического оборудования и систем; - расчета параметров электроэнергетических	Практические занятия, СРС, контрольная работа, РГР.

			устройств и электроустановок систем электроснабжения.	
--	--	--	---	--

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.03.02	Эксплуатация горного электрооборудования	В	Б1.О.23 Материаловедение Б1.О.18.02 Инженерная графика Б1.В.01.02 Электрические машины Б1.В.06. Электрический привод	Б2.В.04(Пд) Производственная преддипломная проектно-технологическая практика

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	Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация горного электрооборудования.	
Курс изучения	6	
Семестр(ы) изучения	В	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	38	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	18	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	18	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	18	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	2	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	70	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	-	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

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)	
Общие понятия, классификация электрооборудования.	20	3	-	3	-	-	-	-	-	-	14 (ПР)
Общие положения, особенности ЭСПП, основные требования.	20	3	-	3	-	-	-	-	-	-	14 (ПР)
Потребители и приёмники электроэнергии с электродвигателями. Система ЭСПП.	22	4	-	4		-	-	-	-	-	14 (ПР)
Расчет трансформаторов.	23	4	-	4		-	-	-	-	1	14 (ПР)
Заземление электроустановок, сопротивления заземляющих устройств, схемы заземления.	23	4	-	4		-	-	-	-	1	14 (ПР)
Всего часов за семестр	108	18	-	18	-	-	-	-	-	2	70

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Общие понятия, классификация электрооборудования.

Классификация электрооборудования по назначению и областям применения. Принципы работы полупроводниковых преобразователей, их параметры и характеристики. Однофазный неуправляемый выпрямитель с нулевым выводом. Принцип действия схемы. Основные соотношения. Выпрямители с идеальными вентилями и трансформаторами: пульсации выпрямленного напряжения и тока; сглаживающие фильтры.

Тема 2. Общие положения, особенности ЭСПП, основные требования.

Безопасность работ, надежность электроснабжения; качество электроэнергии, удовлетворяющее требованиям ГОСТ; экономичность; возможность частых перестроек технологии производства и развития предприятия; отсутствие вредного влияния на окружающую среду.

Тема 3. Потребители и приёмники электроэнергии с электродвигателями. Система ЭСПП.

Электроприемники: по роду тока: переменного, постоянного и импульсного; по числу фаз: трех- или однофазные; по частоте переменного тока: промышленной (50 Гц), повышенной или пониженной; Электродвигатели.

Тема 4. Расчет трансформаторов.

Напряжение питания U_1 ; частота питающего напряжения f ; напряжение вторичных обмоток; токи вторичных обмоток; марка электротехнической стали; тип магнито-провода – стержневой.

Тема 5. Заземление электроустановок, сопротивления заземляющих устройств, схемы заземления.

Удельное эквивалентное электрическое сопротивление; измерение сопротивления заземлителей; зануление.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо- емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Общие понятия, классификация электрооборудования.	Выполнение ПР	14	Анализ теоретического материала, выполнение ПР (внеауд.СРС)
2	Общие положения, особенности ЭСПП, основные требования.	Выполнение ПР	14	Анализ теоретического материала, выполнение ПР (внеауд.СРС)
3	Потребители и приёмники электроэнергии с электро-двигателями. Система ЭСПП.	Выполнение ПР	14	Анализ теоретического материала, выполнение ПР (внеауд.СРС)
4	Расчет трансформаторов.	Выполнение ПР	14	Анализ теоретического материала, выполнение ПР (внеауд.СРС)
5	Заземление электроустановок, сопротивления заземляющих устройств, схемы заземления.	Выполнение ПР	14	Анализ теоретического материала, выполнение ПР (внеауд.СРС)
	Всего часов		70	

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:

- Алиев И. И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию / И. И. Алиев. – 5-е изд., – М. : Высш. Шк., 2007. – 255 с.
- Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. В 2-х кн.: Кн.1./ Под общ. ред. А.А. Фёдорова и Г.В. Сербиновского. – М.: Энергия, 1973. – 520 с.: ил.

Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
1	Практические занятия	30	50
2	Конспект	15	20

² Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

3	Опрос	15	30
	Итого:	60	100

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
<u>ПК-3.1</u> Способен обеспечивать монтаж, эксплуатацию и ремонт электро-технических систем горного предприятия; <u>ПК-3.2</u> Способен обеспечивать монтаж, эксплуатацию и ремонт систем автоматики горного предприятия.	Знать: - виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; - схемы и основное электроэнергетическое оборудование систем электроснабжения городов и промышленных предприятий, конструктивное в выполнение воздушных и кабельных линий электропередачи; характеристики и регулировочные свойства конденсаторных установок. Уметь: - применять и производить выбор электро-энергетического оборудования систем электроснабжения. Владеть опытом: - анализа режимов работы электроэнергетического оборудования и систем; - расчета параметров электроэнергетических устройств и электро-установок систем электроснабжения.	Высокий	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. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В лабораторном задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.	отлично
		Базовый	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом	хорошо

			с помощью преподавателя. В лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	
		Минимальный	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 не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В лабораторном задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.	удовлетворительно
		Не освоены	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. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	неудовлетворительно

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

По основам электроники проводится в форме собеседования по билетам. Билет включает два теоретических вопроса в «В» семестре, и один практический вопрос.

Перечень теоретических вопросов

1. Основные сведения о производстве, распределении и использовании тепловой энергии. Источники и потребители тепловой энергии.
2. Основные виды теплоносителей и их характеристика.
3. Потребление энергоресурсов в России. Стоимость энергоресурсов в настоящее время, тенденции ее изменения.
4. Состояние энергетики России. Потенциал энергосбережения в России и пути его реализации.
5. Основные причины необходимости эффективного использования энергии в России и в мире. Причины высокого удельного потребления энергии в России.
6. Федеральный закон «Об энергосбережении». Основные положения.
7. Энергетические обследования промышленных предприятий. Их виды цели, основные этапы.
8. Энергетический паспорт потребителя энергоресурсов. Назначение и содержание.
9. Энергосбережение в системе теплоснабжения.
10. Тепловые машины. Назначение, принцип действия, показатели эффективности работы.
11. Теплонасосные установки. Принцип действия. Использование ТНУ для экономии теплоты.
12. Назначение и составные элементы детандер-генераторного агрегата.
13. Схемы включения и различные способы подогрева газа в детандер-генераторных агрегатах на КЭС.
14. Основные принципы системного подхода при определении эффективности применения детандер-генераторных агрегатов.
15. Критерии оценки тепловой экономичности работы детандер-генераторных агрегатов на предприятиях, не генерирующих энергию.
16. Критерии оценки тепловой экономичности работы детандер-генераторных агрегатов на предприятиях, генерирующих энергию.
17. Многоступенчатый подогрев газа в детандер-генераторных агрегатах.
18. Принципиальная схема установки, сочетающей в себе детандер-генераторный агрегат и теплонасосную установку.
19. Установка для совместного получения электроэнергии и холода на базе ДГА.
20. Установка для совместного получения электроэнергии и теплоты на базе ДГА.
21. Подогрев газа в детандер-генераторных агрегатах паром отборов турбин на электростанции с турбинами конденсационного типа.

22. Подогрев газа в детандер-генераторных агрегатах теплотой автономных источников.
23. Особенности использования ДГА на ТЭЦ.
24. Воздушный тепловой насос. Составные элементы, принцип работы.
25. Принципиальная схема установки, сочетающей в себе детандер-генераторных агрегат и воздушный тепловой насос.
26. Использование технологического перепада давления пара на ТЭЦ промышленного предприятия.

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретические вопросы	Количество набранных баллов
<u>ПК-3.1</u>	Поставленные вопросы раскрыты полностью, для пояснения приведены рисунки, схемы, графики, расчетные формулы, верно указаны единицы измерения; в ответе используется специальная терминология и показаны знания, освоенные студентом самостоятельно при изучении современных периодических изданий по дисциплине, ответ структурирован и логичен. Показана совокупность осознанных знаний по дисциплине с учетом междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	26-30 б.
	Поставленные вопросы раскрыты полностью, для пояснения приведены рисунки, схемы, графики, расчетные формулы, верно указаны единицы измерения; в ответе используется специальная терминология. Ответ структурирован и логичен. Могут быть допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	20-25 б.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент затрудняется привести поясняющие формулы, схемы, рисунки и графики, путает единицы измерения величин.	15-19 б.
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Студент не осознает связь обсуждаемых вопросов по билету с другими объектами дисциплины. В ответе отсутствуют поясняющие формулы, схемы, рисунки и графики, специальная 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.	0 б.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	зачет
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-3.1, ПК-3.2

Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 6 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса, один практический. Время на подготовку – 0,5 астрономических часа.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п. Рейтинговый регламент по дисциплине.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 60 баллов минимум, чтобы получить зачет.

7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Печатные издания: наличие в НБ СВФУ, ка- федральная библиотека и кол-во эк- земпляров	Электронные издания: точка доступа к ре- сурсу (наиме- нование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература			
1	Быстрицкий, Г.Ф. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов: Учеб. пособие для вузов: Учеб. пособие для сред. проф. образования / Г.Ф. Быстрицкий, Б.И. Кудрин. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 176 с. Допущено МО РФ	5	
2	Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учеб. для студ. сред. проф. образования / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 4-е изд., стер. - Москва: Академия, 2007. - 447 с.	20	
3	Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учеб. / В. А. Дайнеко. - 2-е изд. , стер. - Минск : РИПО, 2020. - 379 с. - ISBN 978-985-7234-43-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789857234431.html		ЭБС Консультант студента
Дополнительная литература			
1	Кудрин, Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: учеб. для студ. вузов / Б. И. Кудрин. - 2-е изд. - Москва: Интермет Инжиниринг, 2006. - 670 с.	10	
2	Кудрин, Б.И. Электрооборудование промышленности: учеб. для студ. вузов / Б. И. Кудрин, А. Р. Минеев. - Москва: Академия, 2008. - 424 с.	15	
3	Чеботаев, Н.И. Электрооборудование и электро-снабжение открытых горных работ: учеб. для студентов вузов / Н. И. Чеботаев. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2006. - 474 с.	3	
4	Каплун, В. И. и др. Учебно-методическое пособие по курсу "Электробезопасность". Ч. 1. Каплун В.И., В. Р. Киушкина, Л. В. Старостина [и др.] Нерюнгри, ТИ (ф) СВФУ, 2012, 61 с.	30	
5	Каплун В.И. Учебно-методическое пособие по курсу «Электробезопасность» Часть 2. Нерюнгри, ТИ (ф) СВФУ, 2012, 121 с.	30	

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

№	Наименование интернет-ресурса	Автор, разработчики	Формат документа	Тип интернет-ресурса	Ссылка (URL) на интернет-ресурс
1	Справочник электрика и энергетика			Сайт	http://www.elecab.ru/history.shtml
2	Все, что должен знать квалифицированный электрик обязан знать про электромагнитные реле, пускатели, контакторы			Сайт	www.electrolibrary.info

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.)	Объем часов	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1	Лекционные Занятия	лекция	18	A503	DVD

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

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».

10.2. Перечень программного обеспечения

MS PowerPoint, MS Word.

10.3. Перечень информационных справочных систем

Использование на занятиях электронных изданий, мультимедиа лекций.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация горного электрооборудования

[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.