

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.05 Автоматика машин и установок горного производства
 для программы специалитета по специальности
 21.05.04 Горное дело
 Специализация: Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения: очная

Автор(ы): Шабо К.Я. к.т.н. доцент каф. ЭПиАПП e-mail: kamilshabo@rambler.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика ЭПиАПП _____ / <u>Рукович А.В.</u> протокол № <u>3</u> от « <u>31</u> » <u>января</u> 2025 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой ГД _____ / <u>Рочев В.Ф.</u> протокол № <u>10</u> от « <u>04</u> » <u>февраля</u> 2025г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / <u>Котова О.П.</u> « <u>12</u> » <u>февраля</u> 2025 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ / <u>Ядреева Л.Д.</u> протокол УМС № <u>7</u> от « <u>13</u> » <u>февраля</u> 2025 г.		Зав. библиотекой _____ / <u>Емельянова К.Н.</u> « <u>11</u> » <u>февраля</u> 2025 г.

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе
дисциплины
Б1.В.05 Автоматика машин и
установок горного производства
Трудоемкость 6 з.е.

1.1. 1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: освоение дисциплинарных компетенций по самостоятельному использованию фундаментальных принципов автоматического управления оборудованием горного производства.

Задачи учебной дисциплины

- изучение принципов автоматического управления оборудованием горного производства.
- изучение структуры и функциональных возможностей различных систем управления оборудованием горного производства.
- формирование умения выбора технических средств для реализации систем автоматического управления оборудованием горного производства.
- формирование умения выбора программных средств для микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства.

Краткое содержание дисциплины: Теоретические предпосылки автоматизации. Автоматизация технологических процессов подземных горных работ. Автоматизация технологических процессов добычи углеводородного сырья.

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

Наименование категории (группы) компетенции	Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ПК-1 Готовность применять на производстве базовые знания по вопросам электроснабжения и автоматизации на горных предприятиях, ПК-4 Обосновывает и использует современные методы исследования, современную аппаратуру и вычислительные средства в электроснабжении и автоматике горного производства ПК-6 Обосновывает применение электротехнических систем при производстве работ по эксплуатационной добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации	ПК-1.1 Способность применять на производстве базовые знания по вопросам электроснабжения; ПК-1.2 Способен применять на производстве базовые знания по вопросам автоматизации на горных предприятиях; ПК-4.1 Способен применять современную аппаратуру и вычислительные средства в своей профессиональной деятельности ПК-1.3 Готов применять базовые знания по вопросам электробезопасности на горных предприятиях, ПК-4.1 Способен применять современную аппаратуру и вычислительные средства в своей профессиональной	знать: устройство и принципы действия трансформатора и электрических машин переменного и постоянного тока общепромышленного применения; основные режимы работы электрических машин и трансформаторов; особенности параллельной работы с сетью трансформаторов и крупных синхронных машин; основные характеристики двигателей, генераторов, трансформаторов и эксплуатационные требования к ним; способы и особенности пуска, регулирования частота вращения двигателей; тенденции развития трансформаторов и	Контрольная работа РГР Экзамен

	горных предприятий с учетом экологической и промышленной безопасности	деятельности, ПК-6.1 Применяет профессиональные знания по вопросам организации производства на горных работах; ;	электрических машин. уметь: определять параметры и составлять схемы замещения электрических машин и трансформаторов; рассчитать магнитную цепь электрической машины; составить схему и построить векторную диаграмму и рассчитать основные характеристики машины; выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов.	
--	---	--	---	--

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля) практики	Курс 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.05	Автоматика машин и установок горного производства	4	Б1.О.15 Физика (раздел электричество, магнетизм, волны), Б1.О.14 Математика разделы: Дифференциальное исчисление, Интегральное исчисление)	Б1.В.03 Надежность и диагностика горного электрооборудования 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): (Исправить выделенное часы работы не совпадают с планом)

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.05Автоматика машин и установок горного производства	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	7	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
РГР, семестр выполнения	6	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	6 ЗЕТ	
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.):	95	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	36	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- Семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	36	-
- лабораторные работы	18	-
- практикумы		-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	5	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	94	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	27	

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)	
6 семестр											
Общие сведения об автоматизации	30	6	(4)	6		3					15
Объекты автоматизации и их идентификация Синтез и анализ систем автоматизации	32	6		6		3				1	16
Системы автоматизации технологических комплексов горных предприятий. Автоматизация технологических процессов подземных горных работ	31	6	(4)	6		3				1	15
Общие сведения об автоматизации Объекты автоматизации и их идентификация	32	6		6		3				1	16
Синтез и анализ систем автоматизации Системы автоматизации технологических комплексов горных предприятий.	32	6	(4)	6		3				1	16
Автоматизация технологических процессов подземных горных работ	32	6	(4)	6		3				1	16
Экзамен	27										
Всего часов за семестр	216	36	(16)	36		18				5	94

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Общие сведения об автоматизации. Назначение, функции, структурная схема, классификация. Электроснабжение автоматизированных систем.

Тема 2. Объекты автоматизации и их идентификация.

Структурная идентификация. Параметрическая идентификация. Изменение и уточнение структуры модели; проверка адекватности и сравнение различных видов моделей с целью выбора наилучшей.

Тема 3. Синтез и анализ систем автоматизации.

Исследование объекта регулирования с целью получения его математической модели; составление требований к качеству регулирования (выбор критерия качества или критерия оптимизации).

Тема 4. Системы автоматизации технологических комплексов горных предприятий.

Автоматизация добычных процессов на открытых горных работах: Автоматизированное управление одноковшовыми экскаваторами; автоматизированное управление роторными экскаваторами; автоматизированные системы управления процессами бурения; принципы регулирования и управления режимами бурения; системы автоматического регулирования и управления режимами бурения.

Тема 5. Автоматизация технологических процессов подземных горных работ.

Контроль работы основного оборудования; контроль технологических параметров процессов; аналитический контроль качества; стабилизация технологических процессов; автоматическое управление технологическим процессом.

Тема 6. Автоматизация технологических процессов добычи углеводородного сырья.

Назначение и основные технические характеристики программируемых логических контроллеров (ПЛК). Основные функции ПЛК. Принципы построения. Характеристика процессора.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

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

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
По всем разделам	7	видео материалы – учебные фильмы, демонстрационные электронные плакаты при использовании интерактивной доски	16
Итого:			16

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

4.1 Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
7 семестр				
1	Общие сведения об автоматизации	Теоретическая подготовка. Выполнение практических работ. Выполнение лабораторных работ	15	Анализ теоретического материала Оформление лабораторных и практических заданий. Подготовка к защите (внеауд.СРС)
2	Объекты автоматизации и их	Теоретическая подготовка. Выполнение	16	Анализ теоретического материала практических

	идентификация Синтез и анализ систем автоматизации	практических работ.		заданий. Подготовка к защите (внеауд.СРС)
3	Системы автоматизации технологических комплексов горных предприятий. Автоматизация технологических процессов подземных горных работ	Теоретическая подготовка. Выполнение практических работ. Выполнение лабораторных работ Выполнение курсового проекта	15	Анализ теоретического материала Оформление лабораторных и практических заданий. Анализ выполненных пунктов курсового проекта (внеауд.СРС)
4	Общие сведения об автоматизации Объекты автоматизации и их идентификация	Теоретическая подготовка. Выполнение практических работ.	16	Анализ теоретического материала практических заданий. Подготовка к защите (внеауд.СРС)
5	Синтез и анализ систем автоматизации Системы автоматизации технологических комплексов горных предприятий.	Теоретическая подготовка. Выполнение практических работ. Выполнение лабораторных работ	16	Анализ теоретического материала Оформление лабораторных заданий и подготовка к защите (внеауд.СРС)
6	Автоматизация технологических процессов подземных горных работ	Теоретическая подготовка. Выполнение практических работ. Выполнение РГР	16	
7	Экзамен	Подготовка теоретического и практического материалов	(27)	Анализ теоретического и практического материалов, подготовка к экзамену (аудит. и внеауд.СРС)
	Всего часов		94	

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 Готовность применять на производстве базовые знания по вопросам электрообеспе- чения и автоматизации на горных предприятиях, ПК-4 Обосновывает и использует современные	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.	Максимальн ый балл по рейтингу
	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.	80% от максимальн ого балла

методы исследования, современную аппаратуру и вычислительные средства в электроснабжении и автоматике горного производства ПК-6 Обосновывает применение электротехнических систем при производстве работ по эксплуатационной добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации горных предприятий с учетом экологической и промышленной безопасности	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	60% от максимального балла
	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. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	минимальный балл <50% при отказе от ответа ноль баллов

4.2. Лабораторные работы или лабораторные практикумы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
7 семестр				
1	Общие сведения об автоматизации	Лабораторная работа №1. Исследование трехфазного двухобмоточного трансформатора в режиме холостого хода и короткого замыкания.	3	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
2	Объекты автоматизации и их идентификация Синтез и анализ систем автоматизации	Лабораторная работа №2. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	3	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
3	Системы автоматизации технологических комплексов горных	Лабораторная работа №3. Исследование трехфазного Асинхронного двигателя с фазным ротором.	3	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

	предприятий. Автоматизация технологических процессов подземных горных работ			
4	Общие сведения об автоматизации Объекты автоматизации и их идентификация	Лабораторная работа №4. Исследование синхронной машины в режиме двигателя.	3	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
5	Синтез и анализ систем автоматизации Системы автоматизации технологических комплексов горных предприятий.	Лабораторная работа №5. Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.	3	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
6	Автоматизация технологических процессов подземных горных работ	Лабораторная работа №6. Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.	3	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
	Всего часов		18	

Критерии оценки:

Критерии оценки лабораторных работ

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения лабораторного задания	Количество набранных баллов
ПК-1 Готовность применять на производстве базовые знания по вопросам электрообеспечения и автоматизации на горных предприятиях, ПК-4 Обосновывает и использует современные методы исследования, современную аппаратуру и вычислительные средства в электрообеспечении и автоматике горного производства ПК-6 Обосновывает	- ЛР выполнена и защищена в срок, - оформление соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД, - имеется список использованной литературы, содержащий справочный материал и источники профессиональных баз данных, - практическое задание решено правильно, с обоснованием применяемых теоретических положений и сопровождается необходимым анализом и интерпретацией полученных результатов; - теоретическая взаимосвязь с практической частью освещена в полном объеме, глубоко, с использованием различных источников научно-технической информации. - при защите указывается взаимосвязь выполненных расчетов с последующими, четко обосновывается выполненный расчет; - при защите прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность	18-20б.

применение электротехнических систем при производстве работ по эксплуатационной добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации горных предприятий с учетом экологической и промышленной безопасности	раскрываемых понятий, теорий, явлений- на вопросы даются полные исчерпывающие обоснованные ответы	
	- ЛР выполнена и защищена в срок, - оформление соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД, - имеется список использованной литературы, содержащей справочный материал и источники профессиональных баз данных, - в практической части задания имеются отдельные недостатки, не влияющие на окончательный результат исследования; - при освещении теоретической взаимосвязи с практической частью был использован только один источник научной информации, но вопрос освещен в целом правильно; - четко обосновывается выполненный расчет; - при защите прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений - на вопросы даются обоснованные ответы, допускаются незначительные недочеты	15-18б.
	- ЛР выполнена и защищена в срок, - оформление соответствует требованиям, - имеется список использованной литературы, содержащей справочный материал, - практическое задание выполнено со значительными Ошибками - не в полном объеме освещена теоретическая взаимосвязь с практической частью, поверхностное обоснование без примеров и необходимых обобщений; - при защите прослеживается не четкая последовательность, не совсем верно с затруднениями обосновывается выполненный расчет; - допускаются неточности в формулировках, исправленные студентом, с помощью преподавателя - ответы на дополнительные вопросы даны в полном объеме, могут содержать небольшие неточности - в схемах допущены неточности	10-15б.
	- оформление не соответствует требованиям, - список литературы содержит справочный материал, - неуверенность в применении справочной литературы, - не выполнены требования на оценку «удовлетворительно» -отсутствует выполнение большей части задания или неверность решения. - при защите допущены неточности в изложении, грубые	Не оценивается

	ошибки, - не верно обосновывается выполненный расчет; - изложение основных аспектов несвязно, - отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения, - структура расчетов не соответствует содержанию, - на большую часть дополнительных вопросов даны неправильные ответы, - в схемах допущены неточности, чертежи выполнены не верно - ответы на наводящие вопросы не верные.	
--	---	--

Работа на лабораторном занятии

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку методических рекомендаций и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение лабораторных работ. До выполнения работы студент обязан получить допуск, который состоит в кратком опросе программы работы, понимании ее сути и цели, знании ТБ при работе со стендом. Основной формой проверки СРС является проведение лабораторных работ и письменное написание полученных результатов согласно методическим рекомендациям.

Лабораторные работы проводятся после распределения студентов учебных групп по бригадам (не более 3-4 человек). Выполнение лабораторной работы оценивается баллами (не более 5). При этом принимается во внимание уровень знаний, подготовленность к проведению исследований, а также практические умения, качество исследований и организованность при работе.

Подготовка к лабораторным занятиям предусматривает проработку теоретического материала по теме предстоящей лабораторной работы, изучение конструкции, принципа действия и основных характеристик исследуемой электрической машины или трансформатора, программы испытаний, осмысление практических действий при выполнении лабораторной работы по методическим указаниям. Контроль качества подготовки к лабораторной работе осуществляется путём опроса студентов и проверки рабочей тетради по лабораторным занятиям перед допуском к испытанию. После принятия отчёта преподавателем студент обязан защитить результаты и выводы по выполненной работе на еженедельных консультациях по лабораторным занятиям.

Содержание дисциплины, разработка лабораторных занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению лабораторных заданий, образцы их выполнения представлены в Методических указаниях по курсу «Электрические машины. Электромеханика», как сопровождающие материалы к лабораторным стендам.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- правильность выполнения лабораторных работ; обоснованность и четкость
- изложения результатов.

Максимальный балл, который студент может набрать за лабораторные занятия, - 6 баллов в

Практические занятия

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
7 семестр				
1	Общие сведения об	Решение задач по	6	Выполнение работы

	автоматизации	темам		и краткий анализ решения. Оформление работы.
2	Объекты автоматизации и их идентификация Синтез и анализ систем автоматизации	Решение задач по темам	6	Выполнение работы и краткий анализ решения. Оформление работы.
3	Системы автоматизации технологических комплексов горных предприятий. Автоматизация технологических процессов подземных горных работ	Решение задач по темам	6	Выполнение работы и краткий анализ решения. Оформление работы.
4	Общие сведения об автоматизации Объекты автоматизации и их идентификация	Решение задач по темам	6	Выполнение работы и краткий анализ решения. Оформление работы.
5	Синтез и анализ систем автоматизации Системы автоматизации технологических комплексов горных предприятий.	Решение задач по темам	6	Выполнение работы и краткий анализ решения. Оформление работы.
6	Автоматизация технологических процессов подземных горных работ	Решение задач по темам	6	Выполнение работы и краткий анализ решения. Оформление работы
	Всего часов		36	

Практическое задание предусматривает расчеты показателей объекта изучения дисциплины с использованием различных способов и методов по индивидуальным исходным данным.

Каждый студент выполняет свой индивидуальный вариант задания. Выбор варианта задания определяется порядковым номером, под которым студент записан в «Журнале учета посещаемости и успеваемости учебной группы».

Выполненная и оформленная в соответствии с требованиями работа представляется студентом на проверку преподавателю тут же на занятии или не позднее установленного срока. По результатам проверки преподавателем делается вывод об уровне освоенности материала, уровне сформированности компетенций или выдачи рекомендаций для устранения имеющихся в работе недостатков.

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения лабораторного задания	Количество набранных баллов
ПК-1 Готовность применять на производстве базовые знания по вопросам электроснабжения и автоматизации на горных предприятиях, ПК-4 Обосновывает и использует современные методы исследования,	- практическое задание решено правильно, с обоснованием применяемых теоретических положений и сопровождается необходимым анализом и интерпретацией полученных результатов; - допущены некоторые неточности, после замечаний студент способен их исправить.	18-20б.
	- практическое задание решено правильно, с обоснованием	15-18б.

современную аппаратуру и вычислительные средства в электроснабжении и автоматике горного производства ПК-6 Обосновывает применение электротехнических систем при производстве работ по эксплуатационной добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации горных предприятий с учетом экологической и промышленной безопасности	применяемых теоретических положений и сопровождается необходимым анализом и интерпретацией полученных результатов; - в практической части задания имеются отдельные недостатки, не влияющие на окончательный результат исследования; - на вопросы даются обоснованные ответы, допускаются незначительные недочеты	
	- практическое задание решено; - в практической части задания имеются отдельные недостатки, не влияющие на окончательный результат исследования; - на вопросы даются обоснованные ответы, допускаются незначительные недочеты - допускаются неточности в формулировках, исправленные студентом, с помощью преподавателя - ответы на дополнительные вопросы даны в полном объеме, могут содержать небольшие неточности - в схемах допущены неточности	10-15б.
	- отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения - структура расчетов не соответствует содержанию - отсутствует выполнение большей части задания или неверность решения. - не верно обосновывается выполненный расчет	Не оценивается

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:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Количество экземпляров в библиотеке СВФУ
1	Методические указания по дисциплине "Проектирование электротехнических устройств" к выполнению самостоятельных и индивидуальных работ для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электропривод и автоматика" / Сост. К. Я. Шабо. - Нерюнгри, ТИ (ф) СВФУ, 2017.		
2	Киушкина В.Р., Шарипова А.Р. Методические указания к самостоятельным, индивидуальным и практическим занятиям по курсу «Электрические машины. Электромеханика». Часть 1 («Трансформаторы»). Нерюнгри: Изд-во ТИ(ф)ЯГУ, 2010.-91с.		
3	Киушкина В.Р. Методические указания к самостоятельным и практическим занятиям по курсу «Электрические машины. Электромеханика» для студентов энергетических направлений. Нерюнгри: Изд-во ТИ(ф)СВФУ, 2016.-54с.		

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<https://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=16024>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Лабораторные работы	10	20
Практические работы	10	20
Контрольная работа	10	15
РГР	15	15
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 Готовность применять на производстве базовые знания по вопросам электроснабжения и автоматизации на горных предприятиях, ПК-4 Обосновывает и	знать: устройство и принципы действия трансформатора и электрических машин переменного и постоянного тока общепромышленного применения; основные режимы	Высокий	Даны полные, развернутые ответы 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	отлично

использует современные методы исследования, современную аппаратуру и вычислительные средства в электроснабжении и автоматике горного производства ПК-6 Обосновывает применение электротехнических систем при производстве работ по эксплуатационной добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации горных предприятий с учетом экологической и промышленной безопасности	работы электрических машин и трансформаторов; особенности параллельной работы с сетью трансформаторов и крупных синхронных машин; основные характеристики двигателей, генераторов, трансформаторов и эксплуатационные требования к ним; способы и особенности пуска, регулирования частота вращения двигателей; тенденции развития трансформаторов и электрических машин. уметь: определять параметры и составлять схемы замещения электрических машин и трансформаторов; рассчитать магнитную цепь электрической машины; составить схему и построить векторную диаграмму и рассчитать основные характеристики машины; выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов.		данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету. Практические работы выполнены 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	Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине. Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решений, 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	Даны недостаточно полные и недостаточно развернутые ответы. 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. Практические работы выполнены 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	неудовлетворительно

			доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <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.	
--	--	--	---	--

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса по всем разделам курса, направленных на оценку уровня знаний о сущности происходящих в электрических приводах процессов преобразования энергии и о влиянии требований рабочих машин и технологий на выбор типа и структуры электропривода, и 1 практическое задание на выполнение простейших расчетов по определению основных параметров и характеристик электроприводов.

Перечень экзаменационных вопросов:

1. Понятие «Электропривод». Назначение, функции, структура. Роль электропривода в развитии народного хозяйства. Классификация электроприводов.
2. Каскадные схемы регулирования скорости АД.
3. Общие сведения о выборе электродвигателей. Выбор типа двигателя по роду тока.
4. Повышение экономичности работы асинхронного электродвигателя с помощью регулятора напряжения.
5. Электромагнитные переходные процессы в асинхронном электродвигателе.
6. Общие сведения о переходных режимах и постоянных времени.
7. Управление ЭП замкнутых систем.
8. Классификация замкнутых САУ ЭП и их характеристика.
9. Динамические характеристики замкнутых систем.
10. Синтез регуляторов. Общие понятия.
11. Способы ограничения скорости, напряжения, токов и моментов в замкнутых системах регулирования.
12. функции релейно-контакторных систем управления.
13. Замкнутые системы управления ЭП. Основные положения.
14. Виды управления замкнутых СУЭП.
15. Влияние ОС на жесткость механических характеристик. Анализ разомкнутой системы и системы с ООС по скорости.
16. Влияние ОС на жесткость механических характеристик. Анализ разомкнутой системы и системы с ООС по напряжению.
17. Влияние ОС на жесткость механических характеристик. Анализ разомкнутой системы и системы с ПОС по току.
18. Влияние ОС на жесткость механических характеристик. Системы управления с задержанной ООС по току (отсечка по току).
19. Классификация горных машин для открытой добычи полезных ископаемых.
20. Теория рабочего процесса буровых машин.
21. Конструктивные схемы вращательно-подающих механизмов буровых станков.
22. Выбор основных параметров ленточных конвейеров.
23. Троллейно-аккумуляторные электросамосвалы.
24. Конвейерный транспорт на карьерах. Конструкция конвейеров. Внутрикьерное механическое дробление.
25. Испытания и экспериментальные исследования горных машин и комплексов.
26. Общие сведения о силовых установках горных машин. Электромеханические

характеристики рабочих механизмов.

27. Общие сведения о выемочно-транспортирующих машинах.

28. Производительность и режимы бурения при эксплуатации буровых станков.

29. Классификация экскаваторов.

30. Системы и механизмы управления экскаваторами.

Практическое задание к экзаменационному билету:

Задача 1:

АД типа МТН-611-10 имеет следующие данные: $P_{\text{ном}} = 45$ кВт; $U_{1\text{ном}} = 380$ В; $n_{\text{ном}} = 575$ об/мин; $f_1 = 50$ Гц; $I_{1\text{ном}} = 115$ А; $R_c = 0,087$ Ом; $x_1 = 0,189$ Ом; $R_p = 0,12$ Ом; $x_2 = 0,046$ Ом; $I_{2\text{ном}} = 155$ А $k = 1,93$; $\lambda = M_k/M_{\text{ном}} = 2,5$. Рассчитать и построить естественную электромеханическую характеристику двигателя.

Задача 2:

АД типа МТН-611-10 имеет следующие данные: $P_{\text{ном}} = 45$ кВт; $U_{1\text{ном}} = 380$ В; $n_{\text{ном}} = 575$ об/мин; $f_1 = 50$ Гц; $I_{1\text{ном}} = 115$ А; $R_c = 0,087$ Ом; $x_1 = 0,189$ Ом; $R_p = 0,12$ Ом; $x_2 = 0,046$ Ом; $I_{2\text{ном}} = 155$ А $k = 1,93$; $\lambda = M_k/M_{\text{ном}} = 2,5$. Рассчитать и построить естественную механическую характеристику двигателя.

Задача 3:

ДПТ 2ПФ 200 имеет следующие паспортные данные : $P_{\text{ном}} = 30$ кВт; $U_{\text{ном}} = 440$ В; $n_{\text{ном}} = 2200$ об/мин; $I_{\text{ном}} = 74$ А, $\eta_H = 90\%$. Оценить тепловой режим двигателя при его работе по следующему циклу: время первого участка $t_1 = 12$ мин, момент нагрузки $M_{C1} = 120$ Нм, время второго участка $t_2 = 25$ мин, момент нагрузки $M_{C2} = 145$ Нм, время третьего участка $t_3 = 18$ мин, момент нагрузки $M_{C3} = 100$ Нм. Ток возбуждения и сопротивление якорной цепи не изменяются. Заданный цикл относится к продолжительному режиму работы с переменной нагрузкой.

Задача 4:

АД краново-металлургической серии типа МТКВ 511-8 имеет номинальную мощность $P_{\text{ном}} = 17,5$ кВт при $P_{\text{Вном}} = 25\%$ и скорость ; $n_{\text{ном}} = 700$ об/мин. Оценить нагрев двигателя, если он будет периодически включаться на 3 мин и преодолевать при этом момент нагрузки $M_C = 350$ Нм, после чего будет отключаться на 5 мин.

Задача 5:

Определить значения скорости холостого хода и напряжения на статоре АД при частоте

$$U_{1\phi} / f_1^2 = \text{const}$$

25 Гц и законе управления , если двигатель имеет следующие параметры : $P_{\text{ном}} = 1,4$ кВт; $U_{1\text{ном}} = 380$ В; $n_{\text{ном}} = 870$ об/мин; $\lambda = M_k/M_{\text{ном}} = 2,8$. Построить (примерные) механические характеристики при разных частотах.

Задача 6:

Определить значения скорости холостого хода и напряжения на статоре АД при частоте

$$U_{1\phi} / f_1 = \text{const}$$

25 Гц и законе управления , если двигатель имеет следующие параметры : $P_{\text{ном}} = 1,4$ кВт; $U_{1\text{ном}} = 380$ В; $n_{\text{ном}} = 870$ об/мин; $\lambda = M_k/M_{\text{ном}} = 2,8$. Построить (примерные) механические характеристики при разных частотах.

Задача 7:

АД типа МТКН-211-6 имеет следующие данные: $P_{\text{ном}} = 8,2$ кВт; $U_{1\text{ном}} = 380$ В; $n_{\text{ном}} = 875$ об/мин; $f_1 = 50$ Гц; $I_{1\text{ном}} = 115$ А; $R_c = 0,835$ Ом; $x_1 = 0,88$ Ом; $R_2' = 1,4$ Ом; $x_2' = 0,88$; $\lambda = M_k/M_{\text{ном}} = 2,5$, $\eta_H = 0,715$, $\cos\phi_{\text{ном}} = 0,75$.

Критерии оценки экзамена

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 Готовность применять на производстве базовые знания по вопросам	Теоретические вопросы Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая	30 б.

электроснабжения и автоматизации на горных предприятиях, ПК-4 Обосновывает и использует современные методы исследования, современную аппаратуру и вычислительные средства в электроснабжении и автоматике горного производства ПК-6 Обосновывает применение электротехнических систем при производстве работ по эксплуатационной добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации горных предприятий с учетом экологической и промышленной безопасности	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.	
	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, владение и понимание структуры решенной задачи.	24балла
	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, отсутствуют межпредметные связи с комплексом оборудования	18 баллов
	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. Ответ на вопрос полностью отсутствует или Отказ от ответа	пересдача экзамена

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-6.1; ПК-4.1
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	зимняя экзаменационная сессия

процедуры	
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	Специально оборудованные помещения с лабораторными стендами, отвечающими требованиям освоения дисциплины в полном объеме
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса. Время на подготовку – 0,5 астрономических часа.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п. Рейтинговый регламент по дисциплине 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	Печатные издания: наличие в НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература			
1.	Иванов-Смоленский, А.В. Электрические машины : учеб. для вузов. В 2 т. Т. 1, 2. / А. В. Иванов-Смоленский. - 3-е изд., стер. - Москва: Изд-во МЭИ, 2006. Гриф УМО, МО	10	
2.	Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — Томск : Томский политехнический университет, 2013. — 182 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/34738.html		IPR SMART
3.	Шевырёв, Ю. В. Электрические машины : учебник / Ю. В. Шевырёв. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 261 с. — ISBN 978-5-906846-50-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/107011.html		IPR SMART
Дополнительная литература			
1.	Беспалов В.Я. Электрические машины: учебное пособие для вузов.— М.: Академия, 2006. — 320 с.	10	
2.	Кацман, М.М. Электрические машины приборных устройств и средств автоматизации: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / М. М. Кацман. - Москва: Академия, 2006	6	
3.	Справочник по электрическим машинам: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / М. М. Кацман. - Москва: Академия, 2005. - 479 с. : ил. - (Среднее проф. образование). - Библиогр. : с. 470. - Предм. указ. - Указ. серий и типов электр. машин и устройств управления. - ISBN 5-7695-1686-0 : 277,10.	15	
4.	Электротехнический справочник в 4-х т. Т.1-4. / Под ред. В.Г.Герасимова и др. — 7 — е изд.-М.: Энергия.	2	

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

№	Наименование интернет-ресурса	Автор, разработчик и	Формат документа (pdf, Doc, rtf, djvu, zip,rar)	Тип интернет - ресурса	Ссылка (URL) на интернет- ресурс
1	Электрические Машины википедия	-			http://ru.wikipedia.org
2	Электрические Машины викизнание	-			http://www.wikiznanie.ru/ru-wz/index.php
3	Школа для электрика (Образовательный сайт. Моя профессия-электрик)	-			http://www.electricalschool.info/maschiny
4	Школа для электрика (Справочник электрика)	-			http://www.electricalschool.info/spravochnik/
5	Электрические машины	-			http://www.elmashin.ru/
6	Курс по электротехнике и основам электронике	Ванюшин М.Б.			http://eleczon.ru
7	Электроработатория	Янсюкевич В.А.			http://www.yanviktor.narod.ru
8	Справочник электрика и энергетика	-			http://www.elecab.ru/history.shtml
9	Электронная электротехническая библиотека	-			http://www.electrolibrary.info/history/
10	Каталог электротехнических сайтов	-			http://www.elecab.ru/elsite/

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

- кабинет СРС, оснащенный персональными компьютерами с выходом в интернет (А511);
- учебная аудитория, оснащенная ноутбуком, мультимедийным проектором и экраном (А510);

Для организации дополнительной внеаудиторной учебной деятельности и повышения эффективности выполнения самостоятельных работ студентов имеется кабинет курсового и дипломного проектирования, где представлены учебно-методическая литература, учебные издания на бумажных и электронных носителях, журналы, полный каталог имеющейся в библиотечном фонде учебной и периодической литературы по дисциплинам специальности, перечень web-сайтов с информационными ресурсами по дисциплинам и вопросам специальности, доступ к сети Интернет.

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».

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 Автоматика машин и установок горного производства

[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.