

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 25.11.2021 18:45:10

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d0b5cb9bae0b64b0a097afad0b7031

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

профессионального образования

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

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

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.32.02 Автоматика машин и установок горного производства

для программы специалитета

по направлению подготовки

21.05.04 – Горное дело

Направленность программы: Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения – очная

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

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафедры ЭПиАПП <u>Шабо К.Я.</u> /М.А.Новикова/ Заведующий кафедрой ЭПиАПП <u>Киушкина В.Р.</u> /В.Р.Киушкина/ протокол № <u>10</u> от « <u>21</u> » <u>03</u> 2016 г.	ОДОБРЕНО Представитель кафедры ЭПиАПП <u>Шабо К.Я.</u> /М.А.Новикова/ Заведующий кафедрой ЭПиАПП <u>Киушкина В.Р.</u> /В.Р.Киушкина/ протокол № <u>10</u> от « <u>21</u> » <u>03</u> 2016 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО <u>Ромашкина С.Р.</u> / С.Р.Санникова « <u>22</u> » <u>03</u> 2016 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС <u>Меркель Е.В.</u> / Е.В. Меркель протокол УМС № <u>8</u> от « <u>28</u> » <u>04</u> 2016 г.		Зав. библиотекой <u>Гошанская И.С.</u> / И.С. Гошанская « <u>23</u> » <u>03</u> 2016 г.

Нерюнгри 2016

1. АННОТАЦИЯ
Б1.Б.31 Специализация
к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.32.02 Автоматика машин и установок горного производства
Трудоемкость 6 з.е.

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 с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПСК-10-2: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматизации с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок. ПСК-10-3: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления. ОПК-8: способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и	знать: основные принципы автоматического управления оборудованием горного производства; структуры систем, применяемых для автоматического управления оборудованием горного производства; технические средства и аппаратуру, необходимых для создания систем автоматического управления оборудованием горного производства. методы воплощения структурных схем в реальные технические системы автоматизации управления оборудованием горного производства; функциональные возможности программных пакетов, предназначенных для микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства. уметь: - выбирать необходимый принцип автоматического управления оборудованием горного производства; - разработать или выбрать типовую структуру системы автоматического управления оборудованием горного производства; - выбирать необходимые технические средства и аппаратуру для комплектования системы автоматического управления оборудованием горного производства; - выбирать программный продукт необходимый для управления работой микро процессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства. владеть: достаточными навыками при выборе

эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.	принципа и способа реализации автоматического управления оборудованием горного производства; достаточными навыками при выборе структур систем, применяемых для автоматического управления оборудованием горного производства; достаточными навыками при выборе технических средств и аппаратуры для автоматического управления оборудованием горного производства; достаточными навыками при выборе программных продуктов, необходимых для управления работой микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства; достаточными навыками и приемами программирования работы микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства; достаточными навыками и подборе справочной и технической документации на аппаратуру и технические средства по автоматизации оборудования горного производства.
---	--

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.Б.32.02	Автоматика машин и установок горного производства	10	Б1.Б.11 Математика Б1.Б. 12 Физика Б1.В.06 Электрический привод Б1.В.ДВ.04.01 Микропроцессорная техника	Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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-16):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.Б.31.02 Автоматика машин и установок горного производства	
Курс изучения	5	
Семестр изучения	10	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	10	
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 ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	100	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	48	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	48	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	80	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	36	

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 сведения об автоматизации		4	-	4	-	-	-	-	-	-	4
Объекты автоматизации и их идентификация		8	-	8	-	-	-	-	-	1	8 (ПР)
Синтез и анализ систем автоматизации		8		8		-	-	-	-	1	8(ПР)
Системы автоматизации технологических комплексов горных предприятий.		8		8		-	-	-	-	1	15(ПР) 15(РГР)
Автоматизация технологических процессов подземных горных работ		10		10		-	-	-	-	1	15(ПР)
Автоматизация технологических процессов добычи углеводородного сырья.		10		10		-	-	-	-	-	15(ПР)
Экзамен	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
Всего часов за семестр	216	48	-	48	-	-	-	-	-	4	80 (36)

Примечание: ПР-подготовка к практическим занятиям, РГР – выполнение расчетно-графической работы.

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	10	Видео материалы, демонстрационные плакаты, использовании интерактивной доски	12
Итого:			12

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

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Общие сведения об автоматизации.	Выполнение ПР	4	Анализ теоретического материала, выполнение ПР (внеауд.СРС)
2	Объекты автоматизации и их идентификация.	Выполнение ПР	8	Анализ теоретического материала, выполнение ПР (внеауд.СРС)

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	Синтез и анализ систем автоматизации.	Выполнение РГР	30	Анализ теоретического материала, выполнение КП (внеауд.СРС)
4	Системы автоматизации технологических комплексов горных предприятий.	Выполнение ПР	8	Анализ теоретического материала, выполнение ПР (внеауд.СРС)
5	Автоматизация технологических процессов подземных горных работ.	Выполнение ПР	15	Анализ теоретического материала, выполнение ПР (внеауд.СРС)
6	Автоматизация технологических процессов добычи углеводородного сырья.	Выполнение ПР	15	Анализ теоретического материала, выполнение ПР (внеауд.СРС)
	Всего часов		80	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1. Балльно-рейтинговая система. Рейтинговый регламент по дисциплине:

Распределение времени на СРС и баллов при контроле успеваемости

Таблица 3

№	Испытания / формы СРС	Время на подготовку/ выполнение, час.	Баллы	Примечание
10 семестр				
1	Расчетно-графическая работа.	30	15	Защита РГР
2	Тестирование	20	30	ЗАСТ тестов
3	Выполнение практических работ	30	25	практические задания
4	Экзамен	36	30	30 вопросов
	Всего	80(36)	100	

- максимальное количество баллов за текущую работу в течение семестра – 70,
- максимальное количество баллов за экзамен – 30,
- минимальное число баллов для допуска к экзамену – 45.

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
ПСК-10-2: Способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения	Знать: методы разработки и обобщения вариантов выбора автоматизированных электроприводов; методы выбора оптимальных систем регулирования электроприводов и их управления;	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	отлично

электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок. ПСК-10-3: Способностью и готовностью создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления. ОПК-8: Способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.	промышленную реализацию и номенклатуру комплексных электроприводов; вопросы экономии электрической энергии; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области автоматизированного электропривода. Уметь: формулировать цели и составлять последовательность решения задачи по выбору системы автоматизированного электропривода; применять методы анализа, синтеза и оптимизации автоматизированных электроприводов и режимов их работы; использовать информационные технологии при проектировании и конструировании автоматизированных электроприводов; пользоваться методами и способами проведения работ по техническому обслуживанию, контролю и диагностике автоматизированных электроприводов. Владеть: навыками составления технического задания на проектирование автоматизированного электропривода; выполнять математическое описание сложных электротехнических объектов; навыками		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.	
		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 с помощью преподавателя. В лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	хорошо
		Мини-мальный	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.	Неудовлетворительно

	проектирования силовой части и системы управления электропривода общепромышленных механизмов; расчетов нагрузочных диаграмм, статических, динамических характеристик различных электроприводов; определения энергетических и технических показателей работы электроприводов.		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. или Ответ на вопрос полностью отсутствует или Отказ от ответа	
--	--	--	--	--

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированной компетенции ОПК-8; ПСК-10.2; ПСК-10.3.
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	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	Летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме. Учитываются набранные баллы в течение семестра.
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 55 баллов минимум, чтобы получить экзамен.

Программа экзамена

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

Задача 2:

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

Задача 3:

ДПТ 2ПФ 200 имеет следующие паспортные данные : $P_{ном}=30$ кВт; $U_{ном}=440$ В; $n_{ном}=2200$ об/мин; $I_{ном}=74$ А, $\eta_n=90\%$. 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 $P_{ном}=17,5$ кВт при $P_{Вном}=25\%$ и скорость ; $n_{ном}=700$ 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

25 Гц и законе управления $\frac{U_{1\phi}}{f_1^2} = const$, если двигатель имеет следующие параметры : $P_{ном}=1,4$ кВт; $U_{1ном}=380$ В; $n_{ном}=870$ об/мин; $\lambda=M_k/M_{ном}=2,8$. Построить (примерные) механические характеристики при разных частотах.

Задача 6:

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

25 Гц и законе управления $\frac{U_{1\phi}}{f_1} = const$, если двигатель имеет следующие параметры : $P_{ном}=1,4$ кВт; $U_{1ном}=380$ В; $n_{ном}=870$ об/мин; $\lambda=M_k/M_{ном}=2,8$. Построить (примерные) механические характеристики при разных частотах.

Задача 7:

АД типа МТКН-211-6 имеет следующие данные: $P_{ном}=8,2$ кВт; $U_{1ном}=380$ В; $n_{ном}=875$ об/мин; $f_1=50$ Гц; $I_{1ном}=115$ А; $R_c=0,835$ Ом; $x_1=0,88$ Ом; $R'_2=1,4$ Ом; $x'_2=0,88$; $\lambda=M_k/M_{ном}=2,5$, $\eta_n=0,715$. $\cos\phi_{ном}=0,75$.

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика выполнения практического задания	Количество набранных баллов
	Верное решение задачи.	10
	Неверное решение задачи.	0
Компетенции	Характеристика ответа на теоретические вопросы	Количество набранных баллов
ОПК-8; ПСК-10.2; ПСК-10.3.	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.	18-20

	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.	12-17
	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.	8-11
	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

Темы тестов:

Тест №1 Принципы управления электроприводами.

Тест №2 Стационарные установки горных работ.

Тест №3 Регулирование скорости. Переходные процессы.

Примеры тестовых заданий

Задание на соответствие

1. Регулирование числа пар полюсов магнитного поля асинхронного двигателя называется...

- ☐ параметрическое
- ☐ амплитудное
- ☐ импульсное

2. Регулирование изменением частоты питающего асинхронный двигатель напряжения относится к способу называемому

- ☐ параметрическое
- ☐ амплитудное
- ☐ импульсное

Отметьте правильный ответ

1. Ширина ленты конвейера не зависит от?

- а) Производительности конвейера
- б) Скорости движения ленты
- в) Кусковатости транспортируемых пород
- г) Абразивности транспортируемых пород

д) Нет правильного ответа

2. Какой вид горного оборудования, как правило, относится к вспомогательному оборудованию:

- а) автосамосвалы
- б) бульдозеры
- в) ленточные конвейеры
- г) экскаваторы
- д) драглайны

3. Какие из машин относятся к выемочно-погрузочным машинам с жестким закреплением рабочего органа:

- а) драглайны
- б) канатные скреперы
- в) башенные экскаваторы
- г) гидравлический экскаватор

4. Какие машины относятся к оборудованию непрерывного действия?

- а) многоковшовые экскаваторы
- б) драглайны
- в) мехлопаты
- г) перфораторы
- д) верного ответа нет

5. Какие типы механизмов существуют по кинематическому признаку экскаваторов?

- а) с групповой схемой привода нескольких механизмов от общих двигателей.
- б) с многодвигательной схемой привода от индивидуальных двигателей.
- в) с однодвигательной схемой привода всех механизмов.
- г) все выше перечисленные.

6. Какой главный параметр самоходного скрепера?

- а) рабочая скорость.
- б) максимальная толщина срезаемого слоя грунта.
- в) геометрическая вместимость ковша.
- г) все выше перечисленные.

Регулирование скорости. Переходные процессы

1. Число значений регулируемого параметра, реализуемом в заданном диапазоне называется

- ☐ точность регулирования
- ☐ плавность регулирования
- ☐ экономичность регулирования
- ☐ диапазон регулирования

2. Возможный при заданном способе предел изменения координаты называется

- ☐ точность регулирования
- ☐ плавность регулирования

- ☐ экономичность регулирования
- ☐ диапазон регулирования

3. Реостатное регулирование относится к способу регулирования координат называемому

- ☐ параметрическое
- ☐ амплитудное
- ☐ импульсное

4. Принцип регулирования по отклонению используется в системах

- ☐ замкнутых
- ☐ комбинированных
- ☐ разомкнутых

Шкала оценивания:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	10
81% - 90%	8
71% - 80%	6
61% - 70%	4
51% - 60%	2
<50%	0

Темы практических занятий:

1. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ_{нв}).
 2. Асинхронный двигатель (АД). Расчет механических и электромеханических характеристик. Обеспечение работы двигателя в заданной точке $M_{зад.}$, $\omega_{зад.}$ двигательного и тормозного режимов.
 - 3.. Расчет механических и электромеханических характеристик АД при питании от источников тока.
 4. Расчет и синтез регуляторов.
- Практические работы представляют собой решение практических задач по перечисленным темам. Варианты заданий выдаются преподавателем.

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика выполнения практических заданий	Количество набранных баллов
ОПК-8; ПСК-10.2; ПСК-10.3.	Верное решение всех задач практических работ.	25
	Неверное решение задач.	0

**В таблице приведено количество баллов, которое студент может набрать за выполнение всех практических работ в течение семестра.*

Комплект заданий для выполнения РГР

В рамках курса предусмотрено выполнение расчетно-графической работы по теме: «Разработка разомкнутой системы реверсивного электропривода производственного механизма по системе генератор-двигатель с асинхронным гонным двигателем».

Задание 1: Приведение статических сил и моментов к валу барабана;

- Задание 2: Предварительный расчет мощности электродвигателя;
- Задание 3: Определение передаточного числа и выбор редуктора;
- Задание 4: Построение тахограммы и нагрузочных диаграмм;
- Задание 5: Предварительная проверка двигателя по перегрузочной способности, мощности и производительности;
- Задание 6: Расчет и построение статических характеристик электропривода;
- Задание 7: Расчет и построение переходных процессов системы;
- Задание 8: Проверка двигателя по условиям нагрева с учетом переходных процессов;
- Задание 9: Расчет и выбор пусковых резисторов приводного двигателя;
- Задание 10: Расчет энергетических показателей электропривода;
- Задание 11: Разработка принципиальной схемы электропривода, выбор элементов схемы и краткое описание работы схемы.

Методические рекомендации к выполнению расчетно-графических работ, образцы их выполнения представлены в Методических указаниях по курсу «Электрический привод».

Преподаватель распределяет варианты.

Критерии оценки расчетно-графической работы:

15 б. (в 10 семестре) баллов выставляется за 100% выполненную работу, в которой отсутствуют фактические ошибки. 12 баллов - за работу, в которой допущена 1 фактическая ошибка. 10 баллов – за работу, в которой допущены 2 ошибки. 8 баллов – за работу с 3 ошибками. 6 баллов – за работу с 4 ошибками. Работа, выполненная более чем с 4 ошибками, не оценивается.

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	Шабо К.Я., Киушкина В.Р., Стефанов В.К. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине: «Системы управления электроприводами». Нерюнгри, ТИ (ф) ЯГУ, 2015г.		

Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru>

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины³

№ 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	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)	Количество студентов
Основная литература					
1	Епифанов А.П./Электропривод. /Электронный ресурс/ А.П.Епифанов, Л.М. Малайчук, А.Г. Гущинский - Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2012. - 400 с.		http://www.e.lanbook.com/book/3812		11
Дополнительная литература					
2	Электропривод производственных механисмов. Никитенко Г.В. Уч. Пособие Изд. Лань. 2013. 208 с. http://www.e.lanbook.com				11
3	Терехов, В.М., Осипов, О.И. Системы управления электроприводов./Учебник для вузов. 301с. М.: Академия.- 2008				11
4	Панкратов В.В. Автоматическое управление электроприводами. Часть I. Регулирование координат электроприводов постоянного тока [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Панкратов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 200 с.		http://www.iprbookshop.ru/45357.html		11
5	Кацман М.М. Электрический привод.				11

³ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

	Москва. Академия. 2005				
6	Соловьев, В.А. Землянская Е.Н. Системы управления электроприводами/ Лабораторный практикум. Утв. в кач.лабораторного практикума Учёным советом ФГБОУ ВПО "Комсомольский-на-Амуре гос.техн.ун-т". 93с. Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2015				11
7	Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу. Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. Уч. Пособие .Изд. Лань, 2012 г. 368 с. http://www.e.lanbook.com				11
Методические разработки вуза					
8	Шабо К.Я., Киушкина В.Р., Стефанов В.К. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине: «Системы управления электроприводами». Нерюнгри, ТИ (ф) ЯГУ, 2015г.		5		11

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

№	Наименование интернет-ресурса (ИР)	Тип ИР	Ссылка (URL) на интернет-ресурсе
Научно-популярные и научные периодические издания (в т.ч. по профилю реализуемых ОП)			
1.	Справочник электрика и энергетика	Сайт	http://www.elecab.ru/history.shtml

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)
Материально-техническое обеспечение дисциплины (помещение и оборудование)

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат.раб.)	Объе м часов	Наименование специализирова нных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1	Лекционные занятия	лекция	48	А503	DVD, кодоскоп
2	Практические занятия	практика	48	А503	DVD, кодоскоп
3	Тесты	тесты	20	А503	Комп. класс

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.32.02 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.