21.05.04.01.Б1.В-2019-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Горный институт

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Горный институт
Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

А.Н. Ермаков

Фонд оценочных средств дисциплины

Электропривод и автоматизация горного производства

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Подземная разработка пластовых месторождений

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
очная

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (темы)	Код компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, необходимых для формирования соответствующих компетенций
1	1. Общие сведения об электроприводе. Координаты электропривода	Определение понятия «электропривод». Назначение электропривода. Общая структура и составные части электропривода. Проблемы при согласовании электропривода с электрической и механической частями. Классификация электроприводов. Основные требования, предъявляемые к электроприводу. Направления совершенствования электропривода. Законы электромеханического преобразования энергии.	ОПК-8	Знать: Основные понятия, определения и классификацию электроприводов	Защита коллоквиума №1

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (темы)	Код компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, необходимых для формирования соответствующих компетенций
2	2. Регулирование координат электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения (ДПТнв)	2.1. Математическое описание ДПТнв. Схема включения ДПТнв. Допущения, принятые при описании математической модели ДПТнв. Основные уравнения, естественные механическая и электромеханическая характеристики ДПТнв. 2.2. Энергетические режимы работы ДПТнв. Направление передачи энергии в двигательном и в генераторных (тормозных) режимах работы ДПТнв. Схемы включения ДПТнв при работе в тормозных режимах и способы перехода из одного режима в другой. Регулирование угловой скорости ДПТнв путем включения добавочного сопротивления в цепь якоря, путем изменения магнитного потока, путем изменения напряжения якоря. 2.3. Сравнение показателей качества регулирования скорости ДПТнв для разных способов. Ограничение тока и момента ДПТнв (при пуске, реверсе, торможении). Расчет регулировочных резисторов.	ОПК-8	Владеть: Навыками построения механических и электромеханических характеристик ДПТнв Уметь: Рассчитывать регулировочные резисторы	Отчет по ЛР №1

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (темы)	Код компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, необходимых для формирования соответствующих компетенций
3	3. Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем (АД)	3.1. Принцип действия АД, схемы включений двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором. Т-образная и Г-образная схемы замещения АД. Электромеханическая и механическая характеристики АД. Формула Клосса. 3.2. Регулирование скорости АД с помощью резисторов в цепи ротора и статора, изменением числа пар полюсов, в системе преобразователь напряжения – асинхронный двигатель, в системе преобразователь частоты – асинхронный двигатель.	ПК-8	Знать: Принцип действия АД, схемы включений двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором Уметь: Рассчитывать электромеханические и механические характеристики АД	Отчет по ЛР №2
4	4. Типы построения систем управления электроприводов	Задачи управления электроприводами. Общие принципы построения систем управления электроприводами. Виды систем управления в электроприводах. Обобщенная структура автоматической системы управления. Воздействия в системе. Виды обратных связей и их назначение. Разомкнутые непрерывные системы управления электроприводами. Электропривод постоянного тока по системе генератор – двигатель (Г-Д).	ПК-8	Владеть: Навыками построения систем управления электроприводами	Защита коллоквиума № 2
5	5. Автоматизация буровых работ	Основные направления автоматизации буровых работ. Процесс бурения как объект автоматизации. Системы автоматического управления бурением.	ПСК-1.2	Знать: Основные направления автоматизации буровых работ	Отчет по ЛР №3

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (темы)	Код компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, необходимых для формирования соответствующих компетенций
6	6. Автоматизация конвейерного транспорта	Конвейерный транспорт как объект автоматизации. Автоматизированное управление конвейерными линиями. Автоматизация электровозного транспорта. Аппаратура автоматизации управления сигнальными огнями и стрелками. Автоматизация подъёмных машин.	ПСК-1.2	Знать: Автоматизированное управление конвейерными линиями Владеть: Навыками управления аппаратурой автоматизации	Отчет по ЛР №4
7	7. Автоматизация очистных комбайнов и проходческих машин	Автоматизация угледобывающих комбайнов (УК). УК как объект управления. Система автоматического регулирования (САР) нагрузки УК. Система автоматического управления (САУ) положением исполнительного органа в профиле пласта. Регуляторы нагрузки и положения УК. САУ проходческими машинами и комплексами.	ПСК-1.2	Владеть: Навыками построения систем автоматического регулирования Уметь: Настраивать регуляторы нагрузки и положения угледобывающих комбайнов	Защита коллоквиума №3

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1. Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

Вопросы к лабораторной работе №1

1. В чем заключается принцип работы ДПТнв?
2. Почему с ростом нагрузки частота вращения ДПТнв уменьшается?
3. Какой из способов регулирования частоты вращения ДПТнв имеет наибольший диапазон регулирования?
4. Почему регулирование частоты вращения ДПТнв изменением магнитного потока осуществляется только в сторону уменьшения потока?
5. Почему регулирование частоты вращения ДПТнв изменением напряжения якоря осуществляется только в сторону уменьшения напряжения?
6. Почему необходимо ограничивать ток якоря при пуске двигателя?
7. Какие способы ограничения пускового тока вы знаете?
8. В каких тормозных режимах может работать ДПТнв?
9. Сравните экономичность различных тормозных режимов ДПТнв.
10. Как рассчитать добавочные сопротивления при пуске двигателя, при динамическом торможении и при торможении противовключением?

Вопросы к лабораторной работе №2

1. Поясните принцип действия асинхронного двигателя.
2. Дайте определение понятию «скольжение».
3. Поясните назначение пускового реостата в роторной цепи $АД_{ФР}$.
4. Как изменится скорость $АД_{ФР}$, если во время его работы под нагрузкой отключить автоматический выключатель SA на рис. 2.1?
5. Поясните понятие «опрокидывание асинхронного двигателя».
6. Что такое критическое скольжение и критический момент?
7. Какие вы знаете способы получения искусственных характеристик $АД_{ФР}$?
8. Какие преимущества имеет $АД_{ФР}$ по сравнению с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором?

Вопросы к лабораторной работе №3

1. Критерий оптимального управления процессом бурения.
2. Режимные параметры САУ бурением.
3. Принципы настройки системы на оптимальный режим бурения.
4. Какие обратные связи используются в системе?
5. Каким звеном представлен электропривод вращения бурового става?

Вопросы к лабораторной работе №4

1. Поясните принцип распределенного управления конвейерной линией.
2. Назовите функции управления, реализуемые КСУ КЛ.
3. Назовите функции автоматического контроля и защиты КСУ КЛ.
4. Как работает алгоритм управления пуском конвейера?
5. Как работает алгоритм контроля и защиты?
6. Как работает алгоритм предварительных установок? Его назначение.
7. Назначение и устройство имитатора конвейерной линии.
8. Назначение и адресация портов микроконтроллера AT 89C51.
9. Назовите элементы ПЭС системы управления конвейером, имитирующие датчики и исполнительные механизмы.
10. Назначение и устройство АЦП, используемого в системе управления конвейером.

5.2.2. Задачи для текущего контроля (для коллоквиума)

Контрольные вопросы для коллоквиума по темам лекций представлены ниже.

Коллоквиум №1. Общие сведения об электроприводе
1. Определение понятия «электропривод».
2. Назначение электропривода.
3. Проблемы при согласовании электропривода с электрической и механической частями.
4. Общая структура и составные части электропривода.
5. Классификация электроприводов.
6. Основные требования, предъявляемые к электроприводу.
7. Направления совершенствования электропривода.
8. Законы электромеханического преобразования энергии.

Коллоквиум №2. Типы построения систем управления электроприводов
1. Задачи управления электроприводами.
2. Общие принципы построения систем управления электроприводами.
3. Виды систем управления в электроприводах.
4. Обобщенная структура автоматической системы управления.
5. Виды обратных связей и их назначение.
6. Разомкнутые непрерывные системы управления электроприводами.
7. Электропривод постоянного тока по системе генератор – двигатель (Г-Д).

Коллоквиум №3. Автоматизация очистных комбайнов и проходческих машин
1. Автоматизация угледобывающих комбайнов (УК).
2. УК как объект управления. Система автоматического регулирования (САР) нагрузки УК.
3. Система автоматического управления (САУ) положением исполнительного органа в профиле

пласта.

4. Регуляторы нагрузки и положения УК.

5. САУ проходческими машинами и комплексами.

5.2.3. Оценочные средства при промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 21.05.04 «Горное дело» профиль «Подземная разработка пластовых месторождений» для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине на соответствие их персональных достижений требованиям основной образовательной программы и оценки степени сформированности компетенций обучающихся используются:

- Коллоквиумы № 1-3;
- Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ, представленные в соответствующих методических указаниях к лабораторным работам;
- Контрольные вопросы для самостоятельного изучения теоретического материала дисциплины;
- Вопросы к зачету.

Зачет принимает лектор. Зачет проводится в устной форме по билетам. Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. При проведении зачета могут быть использованы технические средства. Количество вопросов в зачетном билете – 2. Время подготовки обучающегося для последующего ответа не более одного академического часа.

В ходе подготовки обучающегося к ответу по билету использование дополнительной методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимся материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения.

Оценка «незачтено» выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Вопросы к зачету:

1. Классификация электроприводов.
2. Основные показатели, характеризующие электропривод. Направления совершенствования электропривода.
3. Понятие о регулировании координат электропривода. Регулирование тока и момента.
4. Свойства двигателя постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТнв). Схема включения, основные уравнения, электромеханическая и механическая характеристики.
5. Реостатное регулирование координат ДПТнв, показатели регулирования.
6. Регулирование координат ДПТнв изменением магнитного потока, показатели регулирования.
7. Регулирование координат ДПТнв изменением подводимого к якорю напряжения.
8. Схема системы «генератор – двигатель» (Г–Д). Работа системы, свойства, способы регулирования координат, электромеханические и механические характеристики.
9. Рекуперативное торможение ДПТнв. Схема включения двигателя, физика процесса торможения, механические характеристики.
10. Динамическое торможение ДПТнв. Схема включения двигателя, физика процесса торможения, механические характеристики.
11. Торможение противовключением ДПТнв при изменении полярности приложенного напряжения. Схема включения, механические характеристики.
12. Торможение противовключением ДПТнв при активном моменте сопротивления. Схема включения, механические характеристики.
13. Регулирование координат электропривода. Ограничение тока и момента в ДПТнв.
14. Расчет регулировочных резисторов ДПТнв. Метод отрезков.
15. Принцип работы асинхронного двигателя (АД).
16. Схема включения, схема замещения АД. Электромеханическая характеристика АД, характерные точки.
17. Реостатное регулирование координат АД включением резисторов в цепь обмотки статора. Анализ механических характеристик.

18. Реостатное регулирование координат АД включением резисторов в цепь обмотки ротора. Анализ механических характеристик.
19. Регулирование координат АД изменением числа пар полюсов. Способы изменения числа пар полюсов. Принцип получения различного числа пар полюсов переключением частей фаз обмотки статора.
20. Регулирование координат АД изменением подводимого напряжения к обмотке статора. Анализ механических характеристик.
21. Регулирование координат электропривода в системе «преобразователь частоты – асинхронный двигатель» (ПЧ–АД). Схема включения, основной закон регулирования, анализ механических характеристик.
22. Рекуперативное торможение АД. Механические характеристики.
23. Торможение АД противовключением под действием активного момента нагрузки. Схема включения, анализ механических характеристик.
24. Торможение АД противовключением при переключении 2-х фаз обмотки статора. Схема включения, анализ механических характеристик.
25. Динамическое торможение АД. Механические характеристики
26. Структура процесса управления. Виды управления технологическими объектами. Понятие автоматизация.
27. Эффективность процесса автоматизации. Системы автоматизации.
28. Стабилизирующая САР погонной нагрузки ленты конвейера.
29. Двухканальная трехпозиционная САР погонной нагрузки.
30. Автоматическое регулирование натяжения ленты.
31. Программная САР натяжения ленты.
32. Структурная схема компьютерной системы автоматизации конвейерной линии.
33. Автоматизированные системы управления конвейерным транспортом.
34. Устройство контроля и информации (УКИ).
35. Автоматизация процессов бурения. Задачи и принципы автоматического управления
36. САУ процессом бурения «Режим-2НМ».
37. САУ процессом бурения «Режим-СВ».