**21.05.04.09.Б1.Б-2018-РП**

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

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

И.П. Попов

**Фонд оценочных средств дисциплины**

**Преобразовательная техника**

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Горные машины и оборудование

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 | Общие сведения о преобразователях электрической энергии | 1.1. Назначение и практическое применение преобразователей электрической энергии (выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты, фильтров, компенсационных устройств). | ПК-8 | Знать:<br>Назначение и практическое применение преобразователей электрической энергии | Защита коллоквиума №1 |
| 2 | Выпрямители | 2.2. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на активную, активно-индуктивную, активно-емкостную нагрузку и противоЭДС.<br>2.3. Работа однофазного управляемого выпрямителя с нулевой точкой на активно-индуктивную нагрузку.<br>2.4. Работа трехфазного мостового неуправляемого выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку. | ПК-8 | Знать:<br>Работу выпрямителя | Защита коллоквиума №2 |
| 3 | Инверторы, ведомые сетью | 3.5. Работа однофазного ведомого сетью инвертора с нулевой точкой. Условия устойчивой работы и опрокидывания инвертора.<br>3.6. Тиристорные преобразователи для электропривода постоянного тока. Схемы соединения выпрямителей в реверсивном преобразователе. Внешние характеристики реверсивного преобразователя. | ПК-8 | Знать:<br>Работу ведомого сетью инвертора<br>Владеть:<br>Навыками соединения выпрямителей в реверсивном преобразователе<br>Уметь:<br>Рассчитывать внешние характеристики реверсивного преобразователя | Отчет по ПР №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 |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Системы управления тиристорными преобразователями | 4.7. Принципы построения и основные узлы систем управления тиристорными преобразователями, ведомыми сетью. | ПК-8 | Знать: Принципы построения систем управления тиристорными преобразователями | Отчет по ПР №2 |
| 5 | Автономные инверторы | 5.8. Автономные инверторы напряжения. Автономные инверторы тока. Принцип работы инвертора на тиристорах. Способы формирования выходного тока и напряжения с помощью широтно-импульсной модуляции. | ПК-8 | Владеть: Способами формирования выходного тока и напряжения с помощью широтно-импульсной модуляции | Защита коллоквиума №3 |
| 6 | Импульсные преобразователи постоянного и переменного напряжения | 6.9. Нереверсивные и реверсивные транзисторные импульсные преобразователи постоянного напряжения. | ПК-8 | Знать: Транзисторные импульсные преобразователи постоянного напряжения | Отчет по ПР №3 |
| 7 | Преобразователи частоты | Преобразователи частоты со звеном постоянного тока. | ПК-8 | Уметь: Строить характеристики преобразователя частоты | Защита коллоквиума №4 |

**5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы**

**5.2.1. Перечень вопросов для защиты практических работ**

Вопросы к практической работе №1

1. С какой целью в электроприводе используется управляемый выпрямитель?
2. Почему выпрямитель обмотки возбуждения достаточно сделать полууправляемым по однофазной схеме?
3. Какова роль диодов, включенных встречно-параллельно на выходе выпрямителей УВ1 и УВ2 (рис. 1.1)?
4. Как осуществляется реверсирование электропривода подачи комбайна 1КШЭ? Какие другие способы реверсирования можно было бы применить?
5. Какую роль выполняет блок импульсных трансформаторов БИТ?
6. Какой принцип импульсно-фазового управления преобразователем использован в СИФУ?
7. На каких элементах схемы СИФУ (рис. 1.3) построен генератор опорного напряжения?
8. На каких элементах схемы СИФУ (рис. 1.3) построен нуль-орган?
9. На каких элементах схемы СИФУ (рис. 1.3) построен усилитель-формирователь?
10. Какую роль выполняют диоды в схеме СИФУ (рис. 1.3)?

Вопросы к практической работе №2

1. Какую роль в силовой схеме выполняет регулятор напряжения Я102 (рис. 2.3)?
2. Для какой цели нужны сопротивления Rн1, Rн2 и Rн3 (рис. 2.3)?
3. Какой тип возбуждения синхронного генератора применен в схеме?

4. Какова роль диодов VD1…VD6 и VD7…VD10 (рис. 2.3)?

5. Для чего с схеме нужна кнопка SB1 (рис. 2.3)?

6. Проанализируйте зависимость выходного напряжения преобразователя $U_{вых}$ (PV2) от частоты f в режиме холостого хода.

7. Проанализируйте зависимость входного тока преобразователя $I_{вх}$ (PA1) от выходного тока преобразователя $I_{вых}$ (PA2) при различных частотах.

8. Проанализируйте зависимость выходного тока преобразователя $I_{вых}$ (PA2) от тока нагрузки $I_{нагр}$ (PA4) при различных частотах.

9. Проанализируйте зависимость тока возбуждения генератора $I_{возб}$ (PA5) от тока нагрузки $I_{нагр}$ (PA4) при различных частотах.

Вопросы к практической работе №3

1. Преимущества и недостатки импульсных и непрерывных стабилизаторов.
2. Что такое регулировочная и внешняя характеристики преобразователя постоянного напряжения? Какой вид они имеют?
3. До какого предела можно уменьшать напряжение источника питания, чтобы напряжение на нагрузке стабилизатора еще могло оставаться стабильным?
4. На что влияет изменение частоты ШИМ?
5. Как определить коэффициент пульсаций тока нагрузки?
6. Как определить КПД стабилизатора?
7. На что влияет подключение конденсатора $C_н$ в схеме на рис. 4.2?
8. Как подключать входы двухканального осциллографа к силовой схеме при осциллографировании токов и напряжений?
9. На что влияет изменение типа транзисторов?

### 5.2.2. Задачи для текущего контроля (для коллоквиума)

Контрольные вопросы для коллоквиума по темам лекций представлены ниже.

Коллоквиум №1. Общие сведения о преобразователях электрической энергии

1. Назначение и практическое применение выпрямителей.
2. Назначение и практическое применение инверторов.
3. Назначение и практическое применение преобразователей частоты
4. Назначение и практическое применение фильтров.
5. Назначение и практическое применение компенсационных устройств.

Коллоквиум №2. Выпрямители

1. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на активную нагрузку.

2. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на активно-индуктивную нагрузку.

3. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на активно-емкостную нагрузку

4. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на противоЭДС.

5. Работа однофазного управляемого выпрямителя с нулевой точкой на активно-индуктивную нагрузку.

6. Работа трехфазного мостового неуправляемого выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.

Коллоквиум №3. Инверторы, ведомые сетью

1. Работа однофазного ведомого сетью инвертора с нулевой точкой.
2. Условия устойчивой работы и опрокидывания инвертора.
3. Тиристорные преобразователи для электропривода постоянного тока.
4. Схемы соединения выпрямителей в реверсивном преобразователе.
5. Внешние характеристики реверсивного преобразователя.

Коллоквиум №4. Автономные инверторы

1. Автономные инверторы напряжения.
2. Автономные инверторы тока.

3. Принцип работы инвертора на тиристорах.

4. Способы формирования выходного тока и напряжения с помощью широтно-импульсной модуляции.

### 5.2.3. Оценочные средства при промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по специалитета направления 21.05.04 «Горное дело» профиль «Горные машины и оборудование» 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 № 1-4;
- Контрольные вопросы для защиты практических работ, представленные в соответствующих методических указаниях к практическим работам;
- Контрольные вопросы для самостоятельного изучения теоретического материала дисциплины;
- Вопросы к зачету.

Зачет принимает лектор. Зачет проводится в устной форме по билетам. 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, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

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

Вопросы на зачет:

1. Однофазные выпрямители. Структурная схема маломощного источника питания. Виды сглаживающих фильтров.
2. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом при активной нагрузке. Основные соотношения.
3. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом при активно-индуктивной нагрузке. Основные соотношения.
4. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом при активно-емкостной нагрузке.
5. Работа однофазного мостового выпрямителя при активной нагрузке. Основные соотношения.
6. Внешние характеристики однофазного выпрямителя.
7. Параметрические стабилизаторы постоянного напряжения. Основные соотношения.
8. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения.
9. Работа однофазного управляемого выпрямителя с нулевой точкой при активной нагрузке.
10. Работа однофазного управляемого выпрямителя с нулевой точкой при активно- индуктивной нагрузке.
11. Работа однофазного управляемого выпрямителя с нулевой точкой при активно- индуктивной нагрузке при наличии нулевого диода.
12. Работа трехфазного мостового неуправляемого выпрямителя при активно-индуктивной нагрузке. Основные соотношения.
13. Работа трехфазного мостового управляемого выпрямителя при активно-индуктивной нагрузке. Основные соотношения. Регулировочные характеристики.
14. Работа однофазного ведомого сетью инвертора с нулевой точкой. Основные соотношения.
15. Работа трехфазного мостового ведомого сетью инвертора.
16. Тиристорные преобразователи для электропривода постоянного тока. Схемы соединения выпрямителей в реверсивном преобразователе. Внешние характеристики реверсивного преобразователя.
17. Совместное и раздельное управление реверсивным преобразователем. Уравнительный ток.
18. Принципы построения и основные узлы систем управления тиристорными преобразователями,

ведомыми сетью. Генератор опорного напряжения.

19. Принципы построения и основные узлы систем управления тиристорными преобразователями, ведомыми сетью. Нуль-орган. Усилитель-формирователь.
20. Автономные инверторы. Принцип работы инвертора на транзисторах.
21. Автономные инверторы. Принцип работы инвертора на тиристорах.
22. Работа трехфазного автономного инвертора напряжения при угле проводящего состояния тиристоров 180 эл. градусов.
23. Работа трехфазного автономного инвертора напряжения при угле проводящего состояния тиристоров 120 эл. градусов.
24. Работа трехфазного автономного инвертора напряжения при угле проводящего состояния тиристоров 150 эл. градусов.
25. Формирование выходного напряжения автономного инвертора напряжения при многократных переключениях тиристоров в одном периоде.
26. Транзисторные импульсные преобразователи постоянного напряжения.
27. Импульсные преобразователи переменного напряжения.
28. Непосредственные преобразователи частоты.
29. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока.