

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.11.2023 09:57:22
Уникальный идентификатор документа:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f964304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М. Д. Миллионщикова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ»

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

«Электропривод и автоматика»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки - 2023

Грозный-2023

1. Цели и задачи изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является сформировать компетентность в области коммутационной электроаппаратуры и основных средств автоматики, изучение основ теории и принципов действия основных видов электрических аппаратов, с особенностями их применения и эксплуатационными характеристиками.

Задачи изучения дисциплины является приобретение знаний, навыков, умения и определенный опыт, необходимые для изучения специальных электротехнических дисциплин и для дальнейшей инженерной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части, блока 1 формируемая участниками образовательных отношений по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (квалификация «бакалавр»).

Предшествующие дисциплины, освоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- ✓ физика;
- ✓ физические основы электротехники;

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:

- ✓ техника высоких напряжений
- ✓ электроэнергетические сети и системы
- ✓ теория электропривода

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

| Код по ФГОС | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ) |
|-----------------------------|-----------------------|---|
| Общепрофессиональные | | |

| | | |
|--|--|---|
| <p>ПК – 3 способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.</p> <p>ПК – 5 способен оценивать техническое состояние объектов ПД;</p> | <p>ПК-3.1. Составляет и оформляет типовую техническую документацию</p> <p>ПК-5.2. Оценивает техническое состояние и остаточный ресурс оборудования</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов - принцип действия электрических аппаратов, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электрических и электроэнергетических систем <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов применять методы моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики электрических и электронных аппаратов при расчетах основных узлов; - свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов электрических и электронных аппаратов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; - навыками исследовательской работы и методами анализа режимов работы электрических и электронных аппаратов; - методами решения задачи проектирования основных узлов электрических и электронных аппаратов. |
|--|--|---|

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц. зан. часы | | | Лаб. зан. часы | | | Всего часов | | |
|-------|--|-----------------|-----|------|----------------|-----|-----|-------------|-----|-----|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | ОЗФО | ОФО | ЗФО | ОЗФО | ОФО | ЗФО |
| 1 | Электрические аппараты Классификация ЭА | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах | 4 | | | | 4 | | | 8 | |
| 3 | Основные материалы, применяемые в аппарато-строении | 2 | | | | 2 | | | 4 | |
| 4 | Электромагнитные явления в электрических аппаратах | 2 | | | | 2 | | | 4 | |
| 5 | Основные электромеханические процессы | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 8 | 4 |
| 6 | Определение, назначение, принцип работы и устройство контактора постоянного тока | 2 | | | | 2 | | | 4 | |
| 7 | Определение, назначение, принцип работы и устройство электромагнитного реле | 4 | | | | 4 | | | 8 | |
| 8 | Определение, назначение, принцип работы и устройство МУ | 2 | | | | 2 | | | 4 | |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|---|
| 9 | Определение, назначение, принцип работы и устройство автоматического выключателя, контроллера | 2 | | | | 2 | | | 4 | - | |
| 10 | Устройство и принцип работы электрического предохранителя | 2 | | | | 2 | | | 4 | - | |
| 11 | Тиристор как элемент автоматики, его работа на постоянном и переменном токе | 2 | | 4 | 4 | 2 | | 8 | 4 | | |
| 12 | Силовые электронные аппараты | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 8 | 4 | |
| 13 | Модули силовых электронных ключей | 2 | | | | 2 | | | | | 4 |
| 14 | Теплоотвод в силовых электронных приборах | 2 | | 3 | 3 | 2 | | | 6 | | 4 |
| | Итого | 34 | 6 | 17 | 17 | 34 | 6 | 34 | 68 | 12 | |

5.2. Лекционные занятия
ОФО 4 семестр, ЗФО 7 семестр

Таблица 3

| № п.п. | Наименование раздела дисциплины | Содержание разделов |
|-------------------------------------|--|---|
| ОФО 4 семестр, ЗФО 7 семестр | | |
| 1 | Электрические аппараты Классификация ЭА | Электрические аппараты (ЭА). Классификация ЭА. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. |
| 2 | Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах | Тепловые процессы в электрических аппаратах. Источники теплоты в электрических аппаратах. Анализ способов распространения теплоты в электрических аппаратах. Задачи теплового расчёта электрических аппаратов. Режимы работы электрических аппаратов. Продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный и перемежающийся режимы работы электрических аппаратов. Термическая стойкость электрических аппаратов. Контактные явления в электрических аппаратах. Классификация электрических контактов. Контактная поверхность и контактное сопротивление. Зависимость переходного сопротивления от свойств материала контактов. Влияние переходного сопротивления контактов на |
| 3 | Основные материалы, применяемые в аппаратостроении | Общие сведения о материалах. Материалы для контактных соединений. Медь. Серебро. Алюминий. Вольфрам. Платина, золото, молибден. |
| 4 | Электромагнитные явления в электрических аппаратах | Источники и распространение электромагнитного поля. Силовые взаимодействия в электромагнитном поле. Намагничивание и магнитные материалы. |

| | | |
|---|---|--|
| 5 | Основные электромеханические процессы | <p>Коммутация электрической цепи. Отключение электрической цепи контактными аппаратами. Электрическая дуга. Термоэлектронная эмиссия. Автоэлектронная эмиссия. Ионизация толчком. Термическая ионизация. Рекомбинация. Диффузия. Статическая вольтамперная характеристика электрической дуги постоянного тока. Динамическая вольтамперная характеристика электрической дуги постоянного тока. Условия гашения дуги постоянного тока. Способы воздействия на электрическую дугу в коммутационных аппаратах.</p> |
| 6 | Определение, назначение, принцип работы и устройство контактора постоянного тока | <p>Контакторы постоянного тока. Контактная система. Материалы контактов, раствор и провал контактов. Гашение электрической дуги, устройства для создания магнитного дутья, силы, перемещающие дугу в дугогасительную камеру. Электромагнитная система. Особенности устройства и работы контактора переменного тока.</p> |
| 7 | Определение, назначение, принцип работы и устройство электромагнитного реле | <p>Ускорение и замедление срабатывания и отпускания электромагнита постоянного тока. Автоматический воздушный выключатель (автомат). Электронные реле времени. Реле с механическим замедлением. Реле времени. Отличие электромагнита постоянного тока от электромагнита переменного тока, назначение и принцип работы короткозамкнутого витка. Герконовое и поляризованное реле, устройство и принцип работы</p> |
| 8 | Определение, назначение, принцип работы и устройство МУ | <p>Характеристики МУ, коэффициенты усиления МУС. Статические параметры. Динамические параметры. Магнитный усилитель с само подмагничиванием (МУС).</p> |

| | | |
|----|---|---|
| 9 | Определение, назначение, принцип работы и устройство автоматического выключателя, контроллера | Автоматические выключатели, контроллеры. Преимущества и недостатки разных типов контроллеров. Примеры применения контроллеров в электроприводе. Кнопки управления. Команд контроллеры. Путевые, конечные выключатели и |
| 10 | Устройство и принцип работы электрического предохранителя | Предохранители с гашением дуги в закрытом объеме. Предохранители с мелкозернистым наполнителем. Предохранители для защиты полупроводниковых |
| 11 | Тиристор как элемент автоматики, его работа на постоянном и переменном токе | Тиристор как релейный элемент. Тиристор как регулирующий элемент. Тиристор в цепи постоянного тока. Тиристор в цепи переменного тока. |
| 12 | Силовые электронные аппараты | Статические и динамические режимы работы ключей. Область безопасной работы и защита ключей. Силовые диоды. Электронно-дырочный переход. Защита силовых диодов. Основные типы силовых диодов. Быстро восстанавливающиеся диоды. Диоды Шоттки. Силовые транзисторы. Основные классы силовых транзисторов Биполярные транзисторы. MOSFET-транзисторы. SIT-транзисторы. |
| 13 | Модули силовых электронных ключей | Последовательное и параллельное соединение ключевых элементов. Типовые схемы модулей ключей. IGBT-МОДУЛИ. |
| 14 | Теплоотвод в силовых электронных приборах | Тепловые режимы работы силовых электронных ключей. Охлаждение силовых электронных ключей. |

**5.3. Лабораторный практикум
ОФО 4 семестр, ЗФО 7 семестр**

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <i>ОФО 4 семестр, ЗФО 7 семестр</i> | | |

| | | |
|---|--|---|
| 1 | Электрические аппараты Классификация ЭА Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах Основные материалы, применяемые в аппаратостроении | Исследование магнитного пускателя |
| 2 | Электромагнитные явления в электрических аппаратах. Основные электромеханические процессы. | Исследование электромагнитных контактных реле постоянного и переменного тока |
| 3 | Определение, назначение, принцип работы и устройство контактора постоянного тока | Исследование электродинамических сил между шинами |
| 4 | Определение, назначение, принцип работы и устройство контактора постоянного тока | Исследование переходного сопротивления контактов |
| 5 | Определение, назначение, принцип работы и устройство электромагнитного реле | Исследование удельного электрического сопротивления металлических проводниковых материалов |
| 6 | Определение, назначение, принцип работы и устройство автоматического выключателя, | Электрические испытания защитных средств электроустановок). |
| 7 | Устройство и принцип работы электрического предохранителя | Изучение конструкций предохранителей |
| 8 | Тиристор как элемент автоматики, его работа на постоянном и переменном токе | Изучение структуры и принципа действия тиристора. Изучение принципа работы и исследование характеристик однофазного регулируемого выпрямителя на тиристорах. |

5.4. Практические занятия – не предусмотрены

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Тематика и формы самостоятельной работы студентов (доклад презентация)

1. Классификация ЭА.
2. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.
3. Тепловые процессы в электрических аппаратах.
4. Источники теплоты в электрических аппаратах.
5. Анализ способов распространения теплоты в электрических аппаратах.
6. Режимы работы электрических аппаратов.
7. Термическая стойкость электрических аппаратов.
8. Контактные явления в электрических аппаратах.
9. Классификация электрических контактов.
10. Контактная поверхность и контактное сопротивление.
11. Источники и распространение электромагнитного поля.
12. Силовые взаимодействия в электромагнитном поле.
13. Коммутация электрической цепи.
14. Электрическая дуга.
15. Условия гашения дуги постоянного тока.
16. Электрическая дуга в магнитном поле.
17. Особенности электрической дуги переменного тока.
18. Контактные устройства постоянного тока.
19. Гашение электрической дуги, устройства для создания магнитного дутья, силы, перемещающие дугу в дугогасительную камеру.
20. Электромагнитная система.

Типовой пример самостоятельной работы

Преподаватель поясняет требования к оформлению работы предлагает тематику самостоятельной работы с использованием программного обеспечения, согласованного с преподавателем. При защите самостоятельной работы студенту необходимо представить презентацию на выполненную работу с использованием ПО MS Power Point, а также предоставить доклад.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Электрические и электронные аппараты : методические указания к курсовой работе для студентов по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» профиля подготовки «Электропривод и автоматика» очной и очно-заочной форм обучения / составители Т. В. Синюкова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 49 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22949.html>
2. Электрические и электронные аппараты : методические указания / составители В. Я. Соколов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 28 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/33304.html>

3. Синюкова, Т. В. Электрические и электронные аппараты : методические указания к самостоятельным работам / Т. В. Синюкова, А. В. Синюков. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 27 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74423.html>
4. Абрамов, Е. Ю. Электрические и электронные аппараты : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Абрамов, Л. А. Нейман. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 48 с. — ISBN 978-5-7782-3211-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91492.html>
5. Ляхомский, А. В. Электрические и электронные аппараты распределительных устройств и подстанций горных предприятий : учебное пособие / А. В. Ляхомский,

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

5 семестр ОФО

1 рубежная аттестация

1. Классификация ЭА.
2. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.
3. Тепловые процессы в электрических аппаратах.
4. Источники теплоты в электрических аппаратах.
5. Анализ способов распространения теплоты в электрических аппаратах.
6. Режимы работы электрических аппаратов.
7. Термическая стойкость электрических аппаратов.
8. Контактные явления в электрических аппаратах.
9. Классификация электрических контактов.
10. Контактная поверхность и контактное сопротивление.
11. Влияние переходного сопротивления контактов на нагрев проводников.
12. Сваривание электрических контактов.
13. Износ контактов.
14. Параметры контактных конструкций.
15. Материалы для контактных соединений.
16. Источники и распространение электромагнитного поля.
17. Силовые взаимодействия в электромагнитном поле.
18. Коммутация электрической цепи.
19. Электрическая дуга.
20. Статическая вольт-амперная характеристика электрической дуги постоянного тока.
21. Динамическая вольтамперная характеристика электрической дуги постоянного тока.
22. Условия гашения дуги постоянного тока.
23. Способы воздействия на электрическую дугу в коммутационных аппаратах.
24. Электрическая дуга в магнитном поле.
25. Особенности электрической дуги переменного тока.
26. Контактторы постоянного тока.

27. Контактная система.
28. Материалы контактов, раствор и провал контактов.
29. Гашение электрической дуги, устройства для создания магнитного дутья, силы, перемещающие дугу в дугогасительную камеру.
30. Электромагнитная система.
31. Особенности устройства и работы контактора переменного тока.
32. Устройство магнитного пускателя.
33. Ускорение и замедление срабатывания и отпускания электромагнита постоянного тока.
34. Автоматический воздушный выключатель (автомат).
35. Электронные реле времени.
36. Реле с механическим замедлением.
37. Отличие электромагнита постоянного тока от электромагнита переменного тока, назначение и принцип работы короткозамкнутого витка.
38. Герконовое и поляризованное реле, устройство и принцип работы.
39. Гашение электрической дуги в автомате.

Образец билета к 1-ой рубежной аттестации

4 семестр

1-я рубежная аттестация по дисциплине
«Электрические и электронные аппараты»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Режимы работы электрических аппаратов.
2. Статическая вольт-амперная характеристика электрической дуги постоянного тока.
3. Устройство магнитного пускателя.

4 семестр

II рубежная аттестация

1. Характеристики МУ, коэффициенты усиления МУС .
2. Магнитный усилитель с само подмагничиванием (МУС).
3. Барабанные контроллеры.
4. Кулачковые контроллеры.
5. Плоские контроллеры.
6. Преимущества и недостатки разных типов контроллеров.
7. Примеры применения контроллеров в электроприводе.
8. Кнопки управления.
9. Командоконтроллеры.
10. Путевые, конечные выключатели и микровыключатели.
11. Предохранители.

12. Предохранители для защиты полупроводниковых приборов.
13. Принцип действия тиристора.
14. Тиристор в цепи постоянного тока.
15. Тиристор в цепи переменного тока.
16. Запираемые тиристоры.
17. Защита тиристорov.
18. Тиристор как релейный элемент.
19. Тиристор как регулирующий элемент.
20. Тиристор в цепи постоянного тока.
21. Тиристор в цепи переменного тока.
22. Тепловые режимы работы силовых электронных ключей.
23. Последовательное и параллельное соединение ключевых элементов.
24. Типовые схемы модулей ключей.
25. IGBT-МОДУЛИ.
26. «Интеллектуальные» силовые интегральные схемы.
27. Статические и динамические режимы работы ключей.
28. Область безопасной работы и защита ключей.
29. Силовые диоды.
30. Защита силовых диодов.
31. Основные типы силовых диодов.
32. Диоды Шоттки.
33. Основные классы силовых транзисторов
34. Биполярные транзисторы.
35. MOSFET-транзисторы.
36. SIT-транзисторы.
37. IGBT-транзисторы.
38. Обеспечение безопасной работы транзисторов

Образец билета ко второй рубежной аттестации

4 семестр

2-я рубежная аттестация по дисциплине
«Электрические и электронные аппараты»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Примеры применения контроллеров в электроприводе.
2. Тиристор как регулирующий элемент.
3. Основные классы силовых транзисторов

7.2. Вопросы к экзамену
4 семестр ОФО, 7 семестр ЗФО

21. Классификация ЭА.

22. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.
23. Тепловые процессы в электрических аппаратах.
24. Источники теплоты в электрических аппаратах.
25. Анализ способов распространения теплоты в электрических аппаратах.
26. Режимы работы электрических аппаратов.
27. Термическая стойкость электрических аппаратов.
28. Контактные явления в электрических аппаратах.
29. Классификация электрических контактов.
30. Контактная поверхность и контактное сопротивление.
31. Источники и распространение электромагнитного поля.
32. Силовые взаимодействия в электромагнитном поле.
33. Коммутация электрической цепи.
34. Электрическая дуга.
35. Условия гашения дуги постоянного тока.
36. Электрическая дуга в магнитном поле.
37. Особенности электрической дуги переменного тока.
38. Контактторы постоянного тока.
39. Гашение электрической дуги, устройства для создания магнитного дутья, силы, перемещающие дугу в дугогасительную камеру.
40. Электромагнитная система.
41. Особенности устройства и работы контактора переменного тока.
42. Устройство магнитного пускателя.
43. Автоматический воздушный выключатель (автомат).
44. Электронные реле времени.
45. Реле с механическим замедлением.
46. Отличие электромагнита постоянного тока от электромагнита переменного тока, назначение и принцип работы короткозамкнутого витка.
47. Герконовое и поляризованное реле, устройство и принцип работы.
48. Гашение электрической дуги в автомате.
49. Характеристики МУ, коэффициенты усиления МУС .
50. Магнитный усилитель с самоподмагничиванием (МУС).
51. Барабанные контроллеры.
52. Кулачковые контроллеры.
53. Плоские контроллеры.
54. Преимущества и недостатки разных типов контроллеров.
55. Примеры применения контроллеров в электроприводе.
56. Кнопки управления.
57. Командоконтроллеры.
58. Путевые, конечные выключатели и микровыключатели.
59. Предохранители .
60. Предохранители для защиты полупроводниковых приборов.
61. Принцип действия тиристора.
62. Запираемые тиристоры
63. Тиристор как релейный элемент.
64. Тиристор как регулирующий элемент.
65. Тиристор в цепи постоянного тока.

66. Тиристор в цепи переменного тока.
67. Защита тиристоров.
68. Тепловые режимы работы силовых электронных ключей.
69. Последовательное и параллельное соединение ключевых элементов.
70. Типовые схемы модулей ключей.
71. IGBT-МОДУЛИ.
72. «Интеллектуальные» силовые интегральные схемы.
73. Статические и динамические режимы работы ключей.
74. Область безопасной работы и защита ключей.
75. Силовые диоды.
76. Защита силовых диодов.
77. Основные типы силовых диодов.
78. Основные классы силовых транзисторов.
79. Биполярные транзисторы.
80. MOSFET-транзисторы.
81. SIT-транзисторы.
82. IGBT-транзисторы.

Образец билета к экзамену

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 1

Дисциплина: *Электрические* и электронные аппараты

ИЭ специальность _____ семестр __

1. Классификация ЭА.
2. Устройство магнитного пускателя.
3. Основные классы силовых транзисторов.

7.3. Текущий контроль

Образец типового задания для практических занятий

По курсу «Электрические и электронные аппараты» на тему:

Исследование контакторов постоянного и переменного тока.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: исследовать влияние силы контактного нажатия и материала контакта на переходное сопротивление.

Образец задания

1. Изучить методы экспериментального определения переходных сопротивлений контактов.
2. Ознакомиться с методикой экспериментального определения переходных сопротивлений контактов.
3. Определить зависимости переходного сопротивления от усилия прижатия и от материалов контактов.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 6

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|--|--|-------------------------------------|--|---------------------------------------|---|
| | менее 41 баллов (неудовлетворительно) | 41-60 баллов (удовлетворительно) | 61-80 баллов (хорошо) | 81-100 баллов (отлично) | |
| ПК – 3 способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования. | | | | | |
| Знать: - принцип действия электрических аппаратов, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электрических и электроэнергетических систем | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины |
| Уметь: - применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов применять методы моделирования | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |

| | | | | | |
|--|------------------------------------|---|---|--|--|
| <p>Владеть: - навыками исследовательской работы и методами анализа режимов работы электрических и электронных аппаратов; - методами решения задачи проектирования основных узлов электрических и электронных аппаратов.</p> | <p>Частичное владение навыками</p> | <p>Несистематическое применение навыков</p> | <p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p> | <p>Успешное и систематическое применение навыков</p> | |
| <p>ПК – 5 способен оценивать техническое состояние объектов ПД;</p> | | | | | |
| <p>Знать: - применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов применять методы моделирования</p> | <p>Фрагментарные знания</p> | <p>Неполные знания</p> | <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p> | <p>Сформированные систематические знания</p> | <p>Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по</p> |
| <p>Уметь: проводить технико-экономическую оценку состояния электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов; использовать теоретические знания на практике при проектировании электроэнергетических и</p> | <p>Частичные умения</p> | <p>Неполные умения</p> | <p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p> | <p>Сформированные умения</p> | |

| | | | | | |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|-----------------------------|
| Владеть: - навыками исследовательской работы и методами анализа режимов работы электрических и электронных аппаратов; | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | Частичное владение навыками |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|-----------------------------|

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

9.1. Литература

1. Бекишев, Р. Ф. Электрические машины и аппараты: общий курс электропривода : учебное пособие для СПО / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0036-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83121.html>
2. Электрические машины и аппараты : методические указания к выполнению практических работ / составители В. А. Правильников. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 126 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99156.html>
3. Сипайлова, Н. Ю. Вопросы проектирования электрических аппаратов : учебное пособие / Н. Ю. Сипайлова. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 168 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34657.html>
4. Попов, Е. В. Устройство и эксплуатация электрических аппаратов. Часть 1. Коммутационные электрические аппараты : конспект лекций / Е. В. Попов. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 49 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46877.html>
5. Волощенко, П. Ю. Моделирование электронных компонентов интегральных схем методами теории электрических цепей : учебное пособие / П. Ю. Волощенко, Ю. П. Волощенко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-9275-2654-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87642.html>

9.2. Методические указания по освоению дисциплины «Электротехническое конструкционное материаловедение» (Приложение)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

На кафедре содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам, презентационный материал, лекционный материал. Технические средства обучения – сосредоточены в компьютерных лабораториях кафедры «ЭЭП». Для чтения лекций используются проектор и экран.

В качестве средства выполнения лабораторных работ используется программа «MATLAB».

10.2. Помещения для самостоятельной работы

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 1-29.

Методические указания по освоению дисциплины

«Электрические и электронные аппараты»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» состоит из 14 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные работы).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, тестам, докладам с видео, и иным формам письменных работ).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении дисциплины следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).

4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. Работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки

проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения дисциплины;

4. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;

5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине Электрические и электронные аппараты - это углубление и расширение знаний в области электротехники; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения

содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, лабораторных занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:

Старший преподаватель кафедры «ЭЭП»



/ А.М. Бетерисултанов /

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей каф.
«Электротехника и электропривод»



/ Р.А.-М. Магомадов /

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева /