

Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ
им. П.О.Сухого


О.Д.Асенчик

06.07.2015

Регистрационный № УД- 41-05 /уч.

СИЛОВАЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-53 01 05 - 2013, учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» по специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» № I 53-1-15/уч. 17.09.2013, № I 53-1-25/уч. 13.02.2014, № I 53-1-47/уч. 20.09.2013

СОСТАВИТЕЛИ:

М.Н. Погуляев, доцент кафедры «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.В. Козлов, доцент кафедры «Теоретические основы электротехники», учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого», кандидат технических наук, доцент;

В.С. Могила, заведующий кафедрой «Электроподвижной состав» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 13 от 20.05.2015);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 10 от 25.05.2015); *УПР - 01 - 01/уч.*

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от *Н.06.15*); *УФЗ - 062 - 17у*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от *01.07.2015*)

Рез. № 75001 25.06.2015

Специалист деканата ПИИС *И. Шклова А.Ю.*

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступление

Дисциплина «Силовая преобразовательная техника» является одной из базовых дисциплин государственного компонента и входит в цикл обще-профессиональных и специальных дисциплин подготовки специалистов по специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы».

Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Силовая преобразовательная техника» – получение студентами знаний по основным видам полупроводниковых преобразователей электрической энергии (ППЭЭ), связанных с электрооборудованием и электроприводом промышленных и транспортных установок.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- овладение теоретическими знаниями и практическими навыками по принципам преобразования электрической энергии;
- овладение методами расчета и правильному выбору силовых полупроводниковых преобразователей для различных систем автоматизированного электропривода.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как:

- высшая математика;
- теоретические основы электротехники;
- электроника.

Знания и умения, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и дисциплин специализации, связанных с проектированием, моделированием, расчетом систем электропривода и автоматизации.

Требования к освоению учебной дисциплины и компетентности специалиста

В результате изучения дисциплины «Силовая преобразовательная техника» студент должен:

знать:

- принцип действия, основные параметры и характеристики элементной базы силовой преобразовательной техники;
- принципы построения, работы и расчетные соотношения ППЭЭ;
- инженерные методы расчета различных видов ППЭЭ;

уметь:

- проводить экспериментальные исследования характеристик ППЭЭ;
- проводить расчеты и выбор силовых элементов ППЭЭ;
- проводить моделирование схем ППЭЭ с использованием компьютерной техники.

владеть:

- навыками инженерных методов расчета ППЭЭ;
- знаниями по применению современных ППЭЭ.

Изучение и освоение дисциплины «Силовая преобразовательная техника» должно обеспечить формирование у будущего специалиста необходимых академических и профессиональных компетенций, таких как:

- умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владение системным и сравнительным анализом, исследовательскими навыками;
- умение работать самостоятельно и порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владение междисциплинарным подходом при решении проблем;
- владение навыками работы с компьютером и другими техническими устройствами;
- умение учиться и повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- умение определять энергетические и технико-экономические показатели проектных решений;
- способность разрабатывать направления повышения экономической эффективности промышленных установок и технологических комплексов на основе анализа контролируемых параметров и технического состояния автоматизированных электроприводов и систем автоматизации.

Общее количество часов и количество аудиторных часов

Для специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» дневной формы обучения учебная программа дисциплины рассчитана на 258 часов, в том числе 133 часа аудиторных занятий, из них лекции – 83 часов, практические занятия – 16 часа, лабораторные занятия – 34 часа. Трудоемкость дисциплины 6,5 зачетных единиц.

Для специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» заочной сокращенной формы обучения учебная программа дисциплины рассчитана на 258 часа, в том числе 16 часов аудиторных занятий, из них лекции – 10 часов, практические занятия – 4 часа, лабораторные занятия – 2 часа. Трудоемкость дисциплины 6,5 зачетных единиц.

Для специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» заочной формы обучения учебная программа дисциплины рассчитана на 258 часа, в том числе 28 часов аудиторных занятий, из них лекции – 18 часов, практические занятия – 4 часа, лабораторные занятия – 6 часов. Трудоёмкость дисциплины 6,5 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная, заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

| Форма обучения | Дневная | Заочная сокр. | Заочная |
|--|-----------|---------------|-----------|
| Курс | 3 | 2,3 | 3,4 |
| Семестр | 5,6 | 4,5 | 6,7,8 |
| Лекции (часов) | 83 | 10 | 18 |
| Практические (семинарские) занятия (часов) | 16 | 4 | 4 |
| Лабораторные занятия (часов) | 34 | 2 | 6 |
| Всего аудиторных (часов) | 133 | 16 | 28 |
| Формы текущей аттестации по учебной дисциплине | | | |
| Экзамен | 6 семестр | 5 семестр | 8 семестр |
| Зачет | 5 семестр | - | 7 семестр |
| Тестирование | - | - | - |
| Курсовая проект | 5 семестр | 5 семестр | 8 семестр |

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Классификация преобразователей электрической энергии. Основные термины и определения.

Введение. Предмет, цель и объем курса ППЭЭ. Основные термины, понятия и определения. Понятие о преобразователях электрической энергии. Основные элементы силовой преобразовательной техники – полупроводниковые диоды, тиристоры и симисторы. Основные параметры и характеристики. Транзисторы в схемах силовой преобразовательной техники. Ключевой режим работы транзистора. Расчет и выбор транзисторов для ключевого режима работы.

Тема 2. Однофазные маломощные выпрямители. Трехфазные выпрямители средней и большой мощности.

Структура источника питания и назначение основных элементов. Электромагнитные процессы в однофазных выпрямителях при работе на R, RL, RC - нагрузку, диаграммы работы и основные соотношения. Пульсации на выходе выпрямителей и их оценка.

Трехфазные нулевая и мостовая схемы выпрямителей. Анализ процессов в трехфазных выпрямителях при работе на активную и активно-индуктивную нагрузку. Внешние характеристики выпрямителей.

Тема 3. Управляемые выпрямители (тиристорные преобразователи - ТП) средней и большой мощности.

Силовые схемы однофазных и трехфазных управляемых выпрямителей (ТП). Диаграммы и основные соотношения для однофазных и трехфазных тиристорных преобразователей.

Режимы прерывистого и непрерывного тока. Коммутация тока в однофазном и трехфазном ТП. Внешние характеристики тиристорных преобразователей. Инверторы, ведомые сетью. Опрокидывание инвертора.

Влияние преобразователей на питающую сеть. Высшие гармоники тока и напряжения. КПД и коэффициент мощности ТП.

Тема 4. Системы импульсно-фазового управления (СИФУ) преобразователей ведомых сетью.

Управление тиристорными преобразователями. Системы импульсно-фазового управления (СИФУ) преобразователей ведомых сетью. Классификация систем управления: синхронные и асинхронные, аналоговые и цифровые. Принцип действия и блок-схемы СИФУ. Принципы построения вертикальных систем управления.

Тема 5. Реверсивные тиристорные преобразователи.

Принципы построения и схемы реверсивных тиристорных преобразователей. Способы управления вентилями группами. Совместное и раздельное управление, уравнивающий ток.

Тема 6. Регуляторы напряжения переменного тока.

Классификация регуляторов напряжения переменного тока, схемы и принцип действия. Электромагнитные процессы и диаграммы работы регуляторов напряжения на R- и RL нагрузки. Основные соотношения и характеристики.

Тема 7. Импульсные преобразователи постоянного и переменного напряжения.

Классификация импульсных преобразователей напряжения постоянного и переменного напряжения. Нереверсивные и реверсивные импульсные преобразователи. Электромагнитные процессы при работе на активную и активно-индуктивную нагрузки. Управление импульсными преобразователями.

Управляемые ключи. Узлы искусственной коммутации тиристоров и их расчет.

Широтно-импульсный преобразователь напряжения постоянного тока. Схема и принцип действия. Основные соотношения и характеристики.

Тема 8. Автономные инверторы.

Принцип построения, классификация и схемы автономных инверторов напряжения (АИН), тока (АИТ), резонансных (АИР). Основные характеристики и диаграммы выходных напряжений и токов инверторов. Методы регулирования выходного напряжения АИН.

Тема 9. Преобразователи частоты: двухзвенный и с непосредственной связью с сетью (НПЧ).

Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока (двухзвенные). Принцип действия и основные характеристики.

Преобразователи частоты с непосредственной связью с сетью (НПЧ). Принцип действия и основные характеристики

Тема 10. Основы тепловых расчетов при выборе силовых элементов ППЭЭ.

Определение мощности потерь в силовых элементах полупроводниковых преобразователей электрической энергии. Расчет площади охладителей.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Главной целью курсового проектирования является получение инженерных навыков расчета и выбора схемных реализаций устройств силовой преобразовательной техники. Тема курсового проекта "Реверсивный тиристорный преобразователь для электропривода постоянного тока". Исходными данными, определяющими различные варианты проекта, являются:

- тип и параметры двигателя;
- тип схемы реверсивного преобразователя;
- способ управления вентильными группами;

- форма опорного напряжения
- параметры питающей сети.

Курсовой проект заканчивается написанием пояснительной записки, в которой должны быть обоснованы и описаны все принятые решения. В графической части проекта должны быть приведены структурная и принципиальная схемы преобразователя, его характеристики.

Примерный объем курсового проекта – 40÷45 страниц, количество часов на выполнение в соответствии с учебным планом университета по специальности составляет 60 часов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СИЛОВАЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»
(дневная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Пятый семестр | | | | | | | | |
| 1 | 1.1. Введение. Предмет, цель и объем курса ППЭЭ. Основные термины, понятия и определения. Понятие о преобразователях электрической энергии | 2 | | | | | | Опрос |
| | 1.2. Основные элементы силовой преобразовательной техники – полупроводниковые диоды, тиристоры и симисторы. Основные параметры и характеристики | 4 | | | | | | Опрос |
| | 1.3. Транзисторы в схемах силовой преобразовательной техники. Ключевой режим работы транзистора. Расчет и выбор транзисторов для ключевого режима работы | 3 | | | | | | Зачет |
| 2 | 2.1. Структура источника питания и назначение основных элементов | 2 | | | | | | Опрос |
| | 2.2. Электромагнитные процессы в однофазных выпрямителях при работе на R, RL, RC - нагрузку, диаграммы работы и основные соотношения | 4 | | | 4 | | | Защита л.р. |
| | 2.3 Пульсации на выходе выпрямителей и их оценка | 2 | | | 4 | | | Защита л.р. |
| | 2.4. Трехфазные нулевая и мостовая схемы выпрямителей. Анализ процессов в трехфазных выпрямителях при работе на активную и активно-индуктивную нагрузку | 3 | | | 8 | | | Защита л.р. |
| | 2.5. Внешние характеристики выпрямителей | 2 | | | | | | Опрос |
| 3 | 3.1. Силовые схемы однофазных и трехфазных управляемых выпрямителей (ТП) | 2 | 1 | | 8 | | | Защита л.р. |
| | 3.2. Диаграммы и основные соотношения для однофазных и трехфазных тиристорных преобразователей | 4 | | | | | | Опрос |

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 3.3. Режимы прерывистого и непрерывного тока. Коммутация тока в однофазном и трехфазном ТП | 4 | | | | | | Зачет |
| | 3.4. Внешние характеристики тиристорных преобразователей | 2 | | | 6 | | | Защита л.р. |
| | 3.5. Инверторы, ведомые сетью. Опрокидывание инвертора | 3 | | | | | | Зачет |
| | 3.6. Влияние преобразователей на питающую сеть. Высшие гармоники тока и напряжения. КПД и коэффициент мощности ТП | 2 | | | | | | Опрос |
| 4 | 4.1. Управление тиристорными преобразователями. Системы импульсно-фазового управления (СИФУ) преобразователей ведомых сетью. | 2 | | | 4 | | | Защита л.р. |
| | 4.2. Классификация систем управления: синхронные и асинхронные, аналоговые и цифровые. | 2 | | | | | | Опрос |
| | 4.3. Принцип действия и блок-схемы СИФУ. Принципы построения вертикальных систем управления | 3 | | | | | | Зачет |
| 5 | 5.1. Принципы построения и схемы реверсивных тиристорных преобразователей | 3 | | | | | | Опрос |
| | 5.2. Способы управления вентильными группами. Совместное и раздельное управление, уравнивающий ток | 2 | | | | | | Зачет |
| | Итого за 5 семестр | 51 | | | 34 | | | |
| | Шестой семестр | | | | | | | |
| 6 | 6.1. Классификация регуляторов напряжения переменного тока, схемы и принцип действия | 2 | | | | | | Опрос |
| | 6.2. Электромагнитные процессы и диаграммы работы регуляторов напряжения на R- и RL нагрузки. Основные соотношения и характеристики | 2 | 4 | | | | | Защита пр. раб. |
| 7 | 7.1. Классификация импульсных преобразователей напряжения постоянного и переменного напряжения. Нереверсивные и реверсивные импульсные преобразователи постоянного тока | 2 | | | | | | Экзамен |

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 7.2. Электромагнитные процессы при работе на активную и активно-индуктивную нагрузки | 3 | 2 | | | | | Защита пр. раб. |
| | 7.3. Управление импульсными преобразователями. Управляемые ключи. Узлы искусственной коммутации тиристоров и их расчет | 4 | 4 | | | | | Защита пр. раб. |
| | 7.4. Широтно-импульсный преобразователь напряжения постоянного тока. Схема и принцип действия. Основные соотношения и характеристики. | 3 | 4 | | | | | Защита пр. раб. |
| 8 | 8.1. Принцип построения, классификация и схемы автономных инверторов напряжения (АИН), тока (АИТ), резонансных (АИР). Основные характеристики и диаграммы выходных напряжений и токов инверторов. | 4 | | | | | | Экзамен |
| | 8.2. Методы регулирования выходного напряжения АИН | 2 | | | | | | Спрос |
| 9 | 9.1. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока (двухзвенные). Принцип действия и основные характеристики. | 3 | | | | | | Экзамен |
| | 9.2. Преобразователи частоты с непосредственной связью с сетью. Принцип действия и основные характеристики | 3 | | | | | | Экзамен |
| 10 | 10.1. Основы тепловых расчетов при выборе силовых элементов ППЭЭ. Определение мощности потерь в силовых элементах полупроводниковых преобразователей электрической энергии. | 2 | 2 | | | | | Защита пр. раб. |
| | 10.2. Расчет площади охладителей | 2 | | | | | | Спрос |
| | Итого за 6 семестр | 32 | 16 | | | | | |
| | Всего за учебный год | 83 | 16 | | 34 | | | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СИЛОВАЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»
(заочная форма получения образования)**

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | Шестой семестр | | | | | | | |
| 1 | 1.1. Введение. Предмет, цель и объем курса ППЭЭ. Основные термины, понятия и определения. Понятие о преобразователях электрической энергии | 1 | | | | | | Зачет |
| 2 | 2.1. Структура источника питания и назначение основных элементов | 1 | | | | | | Зачет |
| | 2.2. Электромагнитные процессы в однофазных выпрямителях при работе на R, RL, RC - нагрузку, диаграммы работы и основные соотношения | 2 | | | 2 | | | Защита л.р. |
| | 2.3. Трехфазные нулевая и мостовая схемы выпрямителей. Анализ процессов в трехфазных выпрямителях при работе на активную и активно-индуктивную нагрузку | 2 | | | | | | Зачет |
| 3 | 3.1. Силовые схемы однофазных и трехфазных управляемых выпрямителей (ТП) | 2 | | | | | | Зачет |
| | 3.2. Внешние характеристики тиристорных преобразователей | | | | | | | Защита пр. раб. |
| 4 | 4.1. Принцип действия и блок-схемы СИФУ. Принципы построения вертикальных систем управления | 1 | | | | | | Зачет |
| 5 | 5.1. Принципы построения и схемы реверсивных тиристорных преобразователей | 1 | | | | | | Зачет |
| | Итого за 6 семестр | 10 | | | 2 | | | |
| | Седьмой семестр | | | | | | | |
| 6 | 6.1. Классификация регуляторов напряжения переменного тока, схемы и принцип действия | 1 | | | | | | Экзамен |
| | 6.2. Электромагнитные процессы и диаграммы работы регуляторов напряжения на R- и RL нагрузки | 2 | | | | | | Экзамен |

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 7 | 7.1. Широтно-импульсный преобразователь напряжения постоянного тока. Схема и принцип действия. Основные соотношения и характеристики. | 2 | 2 | | 4 | | | Защита л.р. |
| 8 | 8.1. Принцип построения, классификация и схемы автономных инверторов напряжения (АИН), тока (АИТ), резонансных (АИР). Основные характеристики и диаграммы выходных напряжений и токов инверторов. | 2 | | | | | | Экзамен |
| | 8.2. Методы регулирования выходного напряжения АИН | 1 | | | | | | Экзамен |
| 9 | 9.1. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока (двухзвенные). Принцип действия и основные характеристики. | 2 | | | | | | Экзамен |
| | Итого за 7 семестр | 8 | 2 | | 4 | | | |
| | Восьмой семестр | | | | | | | |
| 10 | 10.1. Управление импульсными преобразователями. Управляемые ключи. Узлы искусственной коммутации тиристоров и их расчет | | 2 | | | | | Защита пр. раб. |
| | Итого за 8 семестр | | 2 | | | | | |
| | Всего | 18 | 4 | | 6 | | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СИЛОВАЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»
(заочная сокращенная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|--------------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Четвертый семестр | | | | | | | | |
| 1 | 1.1. Введение. Предмет, цель и объем курса ППЭЭ. Основные термины, понятия и определения. Понятие о преобразователях электрической энергии | 1 | | | | | | Экзамен |
| 2 | 2.1. Структура источника питания и назначение основных элементов | 1 | | | | | | Экзамен |
| | 2.2. Электромагнитные процессы в однофазных выпрямителях при работе на R, RL, RC - нагрузку, диаграммы работы и основные соотношения | 2 | | | | | | Экзамен |
| | 2.3 Пульсации на выходе выпрямителей и их оценка | | 1 | | | | | Защита пр. раб. |
| | 2.4. Трехфазные нулевая и мостовая схемы выпрямителей. Анализ процессов в трехфазных выпрямителях при работе на активную и активно-индуктивную нагрузку | 2 | | | | | | Экзамен |
| | 2.5. Внешние характеристики выпрямителей | | 1 | | | | | Защита пр. раб. |
| 3 | 3.1. Силовые схемы однофазных и трехфазных управляемых выпрямителей (ТП) | 2 | | | | | | Экзамен |
| | 3.2. Внешние характеристики тиристорных преобразователей | | 2 | | | | | Защита пр. раб. |
| 4 | 4.1. Принцип действия и блок-схемы СИФУ. Принципы построения вертикальных систем управления | 1 | | | | | | Экзамен |

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------|--------------------------|--------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 5 | 5.1. Принципы построения и схемы реверсивных тиристорных преобразователей | 1 | | | | | | Экзамен |
| | Итого за 4 семестр | 10 | 4 | | | | | |
| | Пятый семестр | | | | | | | |
| 6 | 6.1. Широтно-импульсный преобразователь напряжения постоянного тока. Схема и принцип действия. Основные соотношения и характеристики. | | | | 2 | | | Защита л.р. |
| | Итого за 5 семестр | | | | 2 | | | |
| | Всего | 10 | 4 | | 2 | | | |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Попков, О.З. Основы преобразовательной техники: учеб. пособие для вузов/О.З. Попков. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2007. – 200 с.
2. Руденко, В.С. Основы преобразовательной техники: учебник для вузов/ В.С. Руденко, В.И. Сенько, И.М. Чиженко. – Москва: Высш. школа. 1980. – 424 с.
3. Горбачев, Г.Н. Промышленная электроника: учебник для вузов/Г.Н. Горбачев, Е.Е. Чаплыгин; под ред. В.А. Лабунцова. – Москва: Энергоатомиздат, 1988. – 320 с.
4. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника: учебник для вузов/ Ю. С. Забродин. – Москва: Высш. школа, 1982. – 496 с.

Дополнительная литература

5. Чубриков, Л. Г. Основы промышленной электроники: учебное пособие/Л. Г. Чубриков. – Гомель: ГГТУ, 2003. – 255 с.
6. Чиженко, И. М. Основы преобразовательной техники: учеб. пособие для вузов/И. М. Чиженко. – Москва: Высш. школа, 1974. – 432 с.
7. Чаки, Ф. Силовая электроника: примеры и расчеты: пер. с англ./Ф. Чаки [и др.]. – Москва: Энергоиздат, 1982. – 384 с.

Электронные учебно-методические комплексы

8. Погуляев, М.Н. Силовая преобразовательная техника: электронный учебно-методический комплекс дисциплины/М.Н. Погуляев. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2011. – Режим доступа: elib.gstu.by/handle/220612/1924

Перечень компьютерных программ, методических пособий, методических указаний, материалов и технических средств обучения

9. Силовая преобразовательная техника: лабораторный практикум по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-53 01 05 "Автоматизированные электроприводы" дневной и заочной форм обучения/М. Н. Погуляев, В. В. Логвин. – Гомель: ГГТУ, 2011 – 56с.
10. Силовая преобразовательная техника: методические указания по выполнению курсового проекта по одноименной дисциплине для студентов дневного и заочного отделений спец. 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы/М.Н. Погуляев. – Гомель: ГГТУ, 2009. – 49 с.
Программы Mathcad, Electronics Workbench Multisim.
Стенды для проведения лабораторных работ по дисциплине.
Мультимедийный проектор.

Список литературы сверен [подпись] И. С.

Примерный перечень лабораторных занятий

1. Исследование однофазных маломощных выпрямителей.
2. Исследование сглаживающих фильтров выпрямителей.
3. Исследование трехфазных выпрямителей.
4. Исследование силовых схем трехфазных тиристорных преобразователей.
5. Исследование нереверсивного ШИП постоянного тока.
6. Исследование СИФУ тиристорных преобразователем.

Примерный перечень практических занятий

1. Определение пульсаций напряжения и тока на выходе вентильных преобразователей.
2. Расчет фильтров для сглаживания пульсаций на выходе преобразователей.
3. Расчет и выбор вентилей для силовых схем преобразователей.
4. Неуправляемые выпрямители. Определение параметров, расчет и построение внешних характеристик.
5. Тиристорные преобразователи. Определение параметров, расчет и построение внешних характеристик.
6. ШИП постоянного тока. Расчет параметров и построение диаграмм работы.
7. Расчет и выбор элементов для узла искусственной параллельной коммутации тириستоров. Построение диаграмм работы узла.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемое на лекционных занятиях;
- внедрение элементов научных исследований и патентного поиска при проектировании конкретного объекта, при выполнении практических заданий, а также при самостоятельной работе.

Характеристика рекомендуемых методов и технологий обучения

Теоретические лекционные занятия чередуются с практическими и лабораторными занятиями, а также с управляемой самостоятельной работой. Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

– контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя, в соответствии с расписанием;

управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями у преподавателя.

Диагностика компетенций студента

Оценка уровня знаний студентов производится по десятибалльной шкале. Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам курса с использованием модульно-рейтинговой системы;
- отчеты по лабораторным работам с устной их защитой;
- выступление студента на конференциях;
- сдача зачета и экзамена по дисциплине.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|------------------|---|---|
| Элементы автоматизированного электропривода | АЭП | Нет | Программу утвердить. Протокол № 13 от 20.05.2015  |
| Системы управления электроприводами | АЭП | Нет | Программу утвердить. Протокол № 13 от 20.05.2015  |

Библиотека ГТУ ИМЭТО