

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого


_____ О.Д. Асенчик

« 30 » _____ 06. _____ 2016 г.

Регистрационный № УД-53-10/уч.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И АППАРАТЫ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-36 01 01 "Технология машиностроения",
1-36 01 03 "Технологическое оборудование
машиностроительного производства",

1-53 01 01 "Автоматизация технологических процессов и производств"

Гомель, 2016

Учебная программа составлена на основе:

типовой учебной программы по учебной дисциплине "Электротехника, электрические машины и аппараты, утвержденной 20.06.2015, рег. № 1.1194/тип., учебных планов учреждения образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" для специальностей 1-36 01 01 "Технология машиностроения", 1-36 01 03 "Технологическое оборудование машиностроительного производства" и 1-53 01 01-01 "Автоматизация технологических процессов и производств"

№ 136-1-22/уч. от 17.09.2013;

136-1-11/уч. от 12.02.2014;

136-1-23/уч. от 17.09.2013;

136-1-12/уч. от 12.02.2014;

136-1-53/уч. от 21.09.2013;

136-1-32/уч. от 13.02.2014;

136-1-54/уч. от 21.09.2013

СОСТАВИТЕЛЬ:

Я.О. Шабловский, доцент кафедры "Теоретические основы электротехники" учреждения образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого", кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТ:

В.А. Пашкевич, заведующий кафедрой "Электротехника" учреждения образования "Белорусский государственный университет транспорта", кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой "Теоретические основы электротехники"

(протокол № 11 от 23.05 2016 г.);

Научно-методическим советом энергетического факультета

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

(протокол № 9 от 30.05 2016 г.); *Уч. - 03 - 13/уч.*

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

(протокол № 5 от 2.06.2016 2016 г.); *Уч. - 033 - 24/уч.*

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

(протокол № 5 от 28.06. 2016 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс “Электротехника, электрические машины и аппараты” является общетехнической дисциплиной для студентов специальностей 1-36 01 01 “Технология машиностроения”, 1-36 01 03 “Технологическое оборудование машиностроительного производства” и 1-53 01 01-01 “Автоматизация технологических процессов и производств”.

Цели преподавания этой дисциплины:

- 1) ознакомление студентов с базовыми понятиями производства, распределения и потребления электрической энергии,
- 2) приобретение студентами навыков теоретического анализа электрических и магнитных цепей и овладение методами практической работы с электрическими машинами и аппаратами, применяемыми в машиностроении.

Преподавание дисциплины ставит следующие задачи.

1. На лекциях студенты должны изучить методы расчета линейных цепей постоянного, однофазного и трехфазного синусоидального токов, методы анализа переходных процессов и процессов в нелинейных цепях постоянного тока, и в электрических цепях при несинусоидальных источниках ЭДС, а также знания об электрических машинах и аппаратах, необходимые для практической работы с этими устройствами.

2. На практических занятиях и при выполнении расчетно-графической работы студенты должны закрепить навыки расчета линейных цепей постоянного, однофазного и трехфазного синусоидального тока.

3. На лабораторных занятиях студенты должны закрепить теоретические знания и приобрести навыки сборки электрических цепей и практических исследований режимов работы этих цепей и измерения параметров и характеристик цепей, машин и аппаратов с помощью электроизмерительных приборов.

После изучения дисциплины «Электротехника, электрические машины и аппараты» студенты должны:

– *знать*:

- основные электротехнические законы, а также методы анализа электрических и магнитных цепей;
- электротехническую терминологию и символику;
- назначение, функции и принцип действия основных узлов современного оборудования, содержащих электрические машины, электронные приборы, элементы автоматики;
- общие принципы измерений основных электрических величин, связанных с профилем инженерной деятельности;

– *уметь*:

- читать электрические схемы, четко понимая физические процессы, происходящие в соответствующих электрических и магнитных цепях;
- определять экспериментально параметры и характеристики типовых электрических устройств;
- производить измерения электрических величин;

– включать электротехнические приборы, аппараты и машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу;

– *владеть:*

– методологией выбора электротехнических изделий для обеспечения функционирования электрических машин и аппаратов;

– методикой чтения электрических схем;

Учебная программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте. После изучения дисциплины студенты должны уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач, владеть системным и сравнительным анализом; иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером; выполнять требования стандартов и нормативно-технических документов при проектировании технологических систем; владеть рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации при проведении научно-исследовательских работ; анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологий.

Учебная программа дисциплины рассчитана на 172 часа (для специальности 1-36 01 01 "Технология машиностроения"), 170 часов (для специальности 1-36 01 03 "Технологическое оборудование машиностроительного производства"), 180-1-53 01 01-01 "Автоматизация технологических процессов и производств"), в том числе:

– по дневной форме 85 часов аудиторных занятий (для специальностей 1-36 01 01 "Технология машиностроения", 1-36 01 03 "Технологическое оборудование машиностроительного производства" и 1-53 01 01-01 "Автоматизация технологических процессов и производств");

– по заочной сокращенной форме 8 часов аудиторных занятий часа (для специальности 1-36 01 01 "Технология машиностроения");

– по заочной полной форме 18 часов (для специальности 1-36 01 01 "Технология машиностроения")

Трудоемкость учебной дисциплины – 4 зачетных единицы /4,5 - 1-53 ед.ч.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

| | Дневная форма | Заочная форма сокращенная | Заочная форма полная |
|--|---------------|---------------------------|----------------------|
| Курс | 3 | 2,3 | 3 |
| Семестр | 5 | 4,5 | 5,6 |
| Лекции (ч) | 51 | 4 (4+0) | 10 (10+0) |
| Практические (семинарские) занятия (ч) | 17 | 2 (0+2) | 4 (4+0) |
| Лабораторные занятия (ч) | 17 | 2 (0+2) | 4 (0+4) |
| Всего аудиторных часов | 85 | 8 | 18 |

| Формы текущей аттестации по учебной дисциплине | | | |
|--|---|---|---|
| Экзамен (семестр) | 5 | 5 | 6 |
| Тестирование (семестр) | – | – | 6 |
| РГР | 5 | – | – |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Электрические и магнитные цепи. Электрические измерения

Тема 1. Введение

1.1. Электротехника как наука. Основные электротехнические величины. Электрическая цепь и ее элементы. Классификация электрических цепей. Схема замещения электрической цепи. Энергия и мощность в электрической цепи. КПД. Баланс мощностей. Режимы работы электрической цепи.

Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока

2.1. Условные графические обозначения и характеристики элементов электрической цепи. Условно-положительные направления ЭДС, токов и напряжений на схемах замещения. Закон Ома и закон Кирхгофа для цепи постоянного тока.

2.2. Эквивалентные преобразования пассивных участков линейных электрических цепей. Расчет линейных электрических цепей постоянного тока с одним источником ЭДС.

2.3. Расчет сложных разветвленных линейных электрических цепей постоянного тока с несколькими источниками ЭДС по законам Кирхгофа, методом контурных токов, методом наложения токов, методом двух узлов и методом эквивалентного генератора.

Тема 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока

3.1. Преимущества однофазного синусоидального тока в сравнении с постоянным. Генератор однофазного синусоидального тока. Параметры, характеризующие синусоидальный ток, напряжение и ЭДС. Представление синусоидального тока, напряжения и ЭДС в различных формах. Закон Ома и законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Комплексное сопротивление цепи.

3.2. Электрическая цепь синусоидального тока с идеальными элементами. Условные графические обозначения. Сопротивления R, L, C элементов для переменного тока в комплексной форме. Связь между напряжением и током. Электрическая емкость конденсатора. Индуктивность катушки. Закон электромагнитной индукции. Векторные диаграммы.

3.3. Последовательное соединение RLC-элементов. Треугольники сопротивлений и напряжений. Резонанс напряжений. Векторные диаграммы. Параллельное соединение RLC-элементов. Треугольники проводимостей и токов. Резонанс токов. Векторные диаграммы.

3.4. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока в символической форме. Топографическая диаграмма напряжений. Мощность цепи синусоидального тока. Треугольник мощностей. Баланс мощностей.

Тема 4. Линейные трехфазные электрические цепи синусоидального тока

4.1. Причины широкого применения трехфазных цепей в современной электроэнергетике. Элементы трехфазной цепи. Трехфазный генератор. Представление электрических величин трехфазной цепи функциями, графиками, векторами и комплексными числами. Разновидности трехфазных цепей. Условно-положительные направления электрических величин в трехфазной цепи. Соотношения между линейными и фазными величинами для симметричного приемника. Классификация и способы включения приемников в трехфазную сеть.

4.2. Расчет трехфазных цепей при соединении "звезда-звезда с нейтральным проводом" и "звезда-звезда без нейтрального провода", при соединении "звезда-треугольник". Векторные диаграммы токов и топографические диаграммы напряжений. Назначение нейтрального провода. Напряжение смещения нейтрали. Мощность трехфазной цепи. Баланс мощностей. Техника безопасности при эксплуатации трехфазных установок.

Тема 5. Нелинейные электрические цепи постоянного тока

5.1. Понятие нелинейной цепи. Нелинейные элементы электрической цепи (диод, стабилитрон, терморезистор). Анализ простейших нелинейных цепей методом эквивалентных преобразований, методом пересечения характеристик, методом эквивалентного генератора.

Тема 6. Цепи периодического несинусоидального тока

6.1. Причины возникновения в электрических цепях периодических несинусоидальных токов. Способы задания периодических несинусоидальных величин рядами Фурье. Максимальное, среднее и действующее значения несинусоидального тока и напряжения. Применение принципа суперпозиции для расчета электрических цепей периодического несинусоидального тока.

Тема 7. Переходные процессы

7.1. Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации. Начальные условия. Анализ переходных процессов в простейших цепях. Понятие о дифференцирующих и интегрирующих цепях

Тема 8. Электрические измерения

8.1. Средства измерений. Прямые и косвенные измерения. Метрологические характеристики средств измерений. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, емкости и индуктивности. Условные обозначения на лицевых панелях измерительных электроприборов. Измерительные преобразователи. Электрические измерения неэлектрических величин.

Тема 9. Трансформаторы

9.1. Назначение, устройство, конструктивные разновидности силовых трансформаторов, их условное обозначение на схемах и маркировка. Режимы работы и основные параметры трансформатора. Понятие идеального трансформатора. Определение параметров трансформатора в опытах холостого хода и короткого замыкания. Рабочие характеристики трансформатора. Потери энергии и КПД трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы.

Раздел 2. Электрические машины и аппараты.

Тема 10. Электрические машины

10.1. Классификация электрических машин. Свойство обратимости. Физические явления в электрических машинах. Преобразование энергии в генераторе и двигателе.

10.2. Назначение, устройство и разновидности трехфазных асинхронных двигателей, их маркировка и обозначение выводов обмоток. Принцип работы ТАД. Формирование двухполюсного вращающегося магнитного поля статора. Частота вращения ротора. Работа ТАД под нагрузкой. Скольжение. Номинальные параметры и рабочие характеристики. Схемы включения ТАД в электрическую сеть. Способы пуска, торможения и реверсирования. Регулирование частоты вращения ротора. Однофазные асинхронные двигатели.

10.3. Назначение, устройство, классификация и маркировка электрических машин постоянного тока. Обозначение выводов. Работа МПТ в режиме двигателя (Принцип действия. Параметры и характеристики ДПТ с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Электрические схемы.) Работа МПТ в режиме генератора (Электрическая схема ГПТ с параллельным возбуждением. Параметры и характеристики. Режим самовозбуждения.)

10.4. Устройство, принцип работы и применение синхронных электрических машин. Работа в режиме двигателя (Схема замещения. Формирование вращающегося момента. Векторная диаграмма и узловая характеристика. Регулирование коэффициента мощности. U-образная характеристика). Синхронные машины малой мощности. Номинальные параметры, рабочие характеристики и обозначение выводов синхронных машин. Задачи выбора электродвигателей. Номинальные режимы работы электродвигателя и нагрузочные диаграммы.

Тема 11. Электрические аппараты

11.1. Назначение и классификация электрических аппаратов. Коммутационные электрические аппараты ручного и дистанционного управления. Электрические аппараты защиты электрических цепей. Контролирующие электрические аппараты. Условные графические обозначения электрических аппаратов и их элементов.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Суворова

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования)

Специальности 1-36 01 01 "Технология машиностроения",

1-36 01 03 "Технологическое оборудование

машиностроительного производства",

1-53 01 01-01 "Автоматизация технологических процессов и производств"

| Номер раздела, темы | Название 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 |
| 1. | <p>Тема 1. Введение</p> <p>1.1. Электрическая цепь и ее элементы. Схема замещения электрической цепи. Энергия и мощность в электрической цепи. КПД. Баланс мощностей. Режимы работы электрической цепи.</p> | 2 | - | - | - | | | экзамен |
| 2 | <p>Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока</p> <p>2.1. Условные графические обозначения и характеристики элементов электрической цепи. Условно-положительные направления ЭДС, токов и напряжений на схемах замещения. Законы Кирхгофа для цепи постоянного тока.</p> <p>2.2. Эквивалентные преобразования пассивных участков линейных электрических цепей. Расчет линейных электрических цепей постоянного тока с одним источником ЭДС.</p> <p>2.3. Расчет сложных разветвленных линейных электрических цепей постоянного тока с несколькими источниками ЭДС по законам Кирхгофа, методом контур-</p> | 1 | 1 | - | | | | Защита отчетов по лаб. работам, экзамен |
| | | 2 | 1 | | 2 | | | |
| | | 4 | | | 2 | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|---|--|
| | ных токов, методом наложения токов, методом двух узлов и методом эквивалентного генератора. | | | | | | |
| 3 | <p>Тема 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока</p> <p>3.1. Преимущества однофазного синусоидального тока в сравнении с постоянным. Генератор однофазного синусоидального тока. Параметры, характеризующие синусоидальный ток, напряжение и ЭДС. Представление синусоидального тока, напряжения и ЭДС в различных формах. Закон Ома и законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Комплексное сопротивление цепи.</p> <p>3.2. Электрическая цепь синусоидального тока с идеальными элементами. Условные графические обозначения. Сопротивления R, L, C элементов для переменного тока в комплексной форме. Связь между напряжением и током. Электрическая емкость конденсатора. Индуктивность катушки. Закон электромагнитной индукции. Векторные диаграммы.</p> <p>3.3. Последовательное соединение RLC-элементов. Треугольники сопротивлений и напряжений. Резонанс напряжений. Векторные диаграммы. Параллельное соединение RLC-элементов. Треугольники проводимостей и токов. Резонанс токов. Векторные диаграммы.</p> <p>3.4. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока в символической форме. Топографическая диаграмма напряжений. Мощность цепи синусоидального</p> | 1 | 1 | | | 5 | Защита счетов по лаб. работам, экзамен |
| | | 1 | 2 | | | | |
| | | 1 | 2 | | | | |
| | | 3 | 2 | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|---|--|---|
| | тока. Треугольник мощностей. Баланс мощностей. | | | | | | | |
| 4 | <p>Тема 4. Линейные трехфазные электрические цепи синусоидального тока</p> <p>4.1. Причины широкого применения трехфазных цепей в современной электроэнергетике. Элементы трехфазной цепи. Трехфазный генератор. Представление электрических величин трехфазной цепи функциями, графиками, векторами и комплексными числами. Разновидности трехфазных цепей. Условно-положительные направления электрических величин в трехфазной цепи. Соотношения между линейными и фазными величинами для симметричного приемника. Классификация и способы включения приемников в трехфазную сеть.</p> <p>4.2. Расчет трехфазных цепей при соединении "звезда-звезда с нейтральным проводом" и "звезда-звезда без нейтрального провода", при соединении "звезда-треугольник". Векторные диаграммы токов и топографические диаграммы напряжений. Назначение нейтрального провода. Напряжение смещения нейтрали. Мощность трехфазной цепи. Баланс мощностей. Техника безопасности при эксплуатации трехфазных установок.</p> | 4 | 4 | - | | 6 | | Защита отчетов по лаб. работам, экзамен |
| 5 | <p>Тема 5. Нелинейные электрические цепи постоянного тока</p> <p>5.1. Понятие нелинейной цепи. Нелинейные элементы электрической цепи (диод, стабилитрон, терморезистор). Анализ простейших нелинейных цепей методом эквивалентных преобразова-</p> | 2 | | - | | 2 | | Защита отчетов по лаб. работам, экзамен |

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|--|---------|
| | ний, методом пересечения характеристик, методом эквивалентного генератора. | | | | | | |
| 6 | <p>Тема 6. Цепи периодического несинусоидального тока</p> <p>6.1. Причины возникновения в электрических цепях периодических несинусоидальных токов, ЭДС и напряжений. Способы задания периодических несинусоидальных величин рядами Фурье. Максимальное, среднее и действующее значения несинусоидального тока и напряжения. Применение принципа суперпозиции для расчета электрических цепей периодического несинусоидального тока.</p> | 2 | - | - | - | | экзамен |
| 7 | <p>Тема 7. Переходные процессы</p> <p>7.1. Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации. Начальные условия. Анализ переходных процессов в простейших цепях. Понятие о дифференцирующих и интегрирующих цепях</p> | 4 | - | - | - | | экзамен |
| 8 | <p>Тема 8. Электрические измерения</p> <p>8.1. Средства измерений. Прямые и косвенные измерения. Метрологические характеристики средств измерений. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, емкости и индуктивности. Условные обозначения на лицевых панелях измерительных электроприборов. Измерительные преобразователи. Электрические измерения неэлектрических величин.</p> | 4 | - | - | - | | экзамен |
| 9 | <p>Тема 9. Трансформаторы</p> <p>9.1. Назначение, устройство, конструктивные разновидности</p> | | | | | | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|-------------|---|---|---|--|---------|
| | сти силовых трансформаторов, их условное обозначение на схемах и маркировка. Режимы работы и основные параметры трансформатора. Понятие идеального трансформатора. Паспортные данные трансформатора. Определение параметров трансформатора в опытах холостого хода и короткого замыкания. Рабочие характеристики трансформатора. Потери энергии и КПД трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. | 2 | - | - | - | | |
| 10 | <p>Тема 10. Электрические машины</p> <p>10.1. Классификация электрических машин. Свойство обратимости. Физические явления в электрических машинах. Преобразование энергии в генераторе и двигателе.</p> <p>10.2. Назначение, устройство и разновидности трехфазных асинхронных двигателей, их маркировка и обозначение выводов обмоток. Принцип работы ТАД. Формирование двухполюсного вращающегося магнитного поля статора. Частота вращения ротора. Работа ТАД под нагрузкой. Скольжение. Номинальные параметры и рабочие характеристики. Схемы включения ТАД в электрическую сеть. Способы пуска, торможения и реверсирования. Регулирование частоты вращения ротора. Однофазные асинхронные двигатели.</p> <p>10.3. Назначение, устройство, классификация и маркировка электрических машин постоянного тока. Обозначение выводов. Работа МПТ в режиме двигателя</p> | 2 4 2 | - | - | - | | ЭКЗАМЕН |

| | | | | | | | |
|--------------|--|------|------|---|------|--|---------|
| | <p>(Принцип действия. Параметры и характеристики ДПТ с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Электрические схемы.) Работа МПГ в режиме генератора (Электрическая схема ГПТ с параллельным возбуждением. Параметры и характеристики. Режим самовозбуждения.)</p> <p>10.4. Устройство, принцип работы и применение синхронных электрических машин. Работа в режиме двигателя (Схема замещения. Формирование вращающегося момента. Векторная диаграмма и узловая характеристика. Регулирование коэффициента мощности. U-образная характеристика). Синхронные машины малой мощности. Номинальные параметры, рабочие характеристики и обозначение выводов синхронных машин. Задачи выбора электродвигателей. Номинальные режимы работы электродвигателя и нагрузочные диаграммы.</p> | 4 | | | | | |
| 11 | <p>Тема 11. Электрические аппараты</p> <p>11.1. Назначение и классификация электрических аппаратов. Коммутационные электрические аппараты ручного и дистанционного управления. Электрические аппараты защиты электрических цепей. Контролирующие электрические аппараты. Условные графические обозначения электрических аппаратов и их элементов.</p> | 2 | - | - | - | | экзамен |
| ИТОГО | | 51 ✓ | 17 ✓ | - | 17 ✓ | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 (Заочная полная форма получения образования)
 Специальность 1-36 01 01 "Технология машиностроения"

| Номер раздела, темы | Название 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 |
| 1. | Тема 1. Введение 1.1. Электрическая цепь и ее элементы. Схема замещения электрической цепи. | 1 | - | - | - | | | экзамен |
| 2 | Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока 2.1. Условные графические обозначения и характеристики элементов электрической цепи. Законы Кирхгофа для цепи постоянного тока. 2.2. Эквивалентные преобразования пассивных участков линейных электрических цепей. Расчет линейных электрических цепей постоянного тока с одним источником ЭДС. 2.3. Расчет сложных разветвленных линейных электрических цепей постоянного тока с несколькими источниками ЭДС по законам Кирхгофа, методом контурных токов, методом наложения токов, методом двух узлов и методом эквивалентного генератора. | 1 1 1 | | - | | | | Защита отчетов по лаб. работам, экзамен |
| 3 | Тема 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока | | | - | | | | экзамен |

| | | | | | | | |
|--|------|-----|---|-----|--|--|--|
| <p>фазный генератор. Разновидности трехфазных цепей. Соотношения между линейными и фазными величинами для симметричного приемника. Классификация и способы включения приемников в трехфазную сеть.</p> <p>4.2. Расчет трехфазных цепей при соединении "звезда-звезда с нейтральным проводом" и "звезда-звезда без нейтрального провода", при соединении "звезда-треугольник". Векторные диаграммы токов и топографические диаграммы напряжений. Назначение нейтрального провода. Напряжение смещения нейтрали. Мощность трехфазной цепи. Баланс мощностей. Техника безопасности при эксплуатации трехфазных установок.</p> | 1 | 1 | | | | | |
| ИТОГО | 10 ✓ | 4 ✓ | - | 4 ✓ | | | |

Библиотека ГГПИИМ. Д. О. Сужого

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 (Заочная сокращённая форма получения образования)
 Специальность 1-36 01 01 "Технология машиностроения"

| Номер раздела, темы | Название 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 |
| 1. | Тема 1. Введение 1.1. Электрическая цепь и ее элементы. Схема замещения электрической цепи. | 1 | - | - | - | | | экзамен |
| 2 | Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока 2.1. Условные графические обозначения и характеристики элементов электрической цепи. Законы Кирхгофа для цепи постоянного тока. 2.2. Эквивалентные преобразования пассивных участков линейных электрических цепей. Расчет линейных электрических цепей постоянного тока с одним источником ЭДС. 2.3. Расчет сложных разветвленных линейных электрических цепей постоянного тока с несколькими источниками ЭДС по законам Кирхгофа, методом контурных токов, методом наложения токов, методом двух узлов и методом эквивалентного генератора. | 1 1 1 | 2 | - | 2 | | | экзамен |
| ИТОГО | | 4 | 2 | - | 2 | | | |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Чубриков, Л.Г., “Электротехника, электрические машины и аппараты”: Учебное пособие для студентов металлургических и машиностроительных специальностей/ Л.Г. Чубриков. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2014.
2. Тиличенко, М.П., Грачев, С.А. “Электротехника, электрические машины и аппараты”: Учебное пособие для студентов металлургических и машиностроительных специальностей/ М.П. Тиличенко, С.А. Грачев. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.- 342 с.
3. Волюнский, Б.А. “Электротехника”/ Б.А. Волюнский и др. – М: “Энергоиздат”, 1987. – 525 с.
4. Иванов, И.И. “Электротехника”/ И.И. Иванов и др. – М: “Высшая школа”, 1984. – 376 с.
5. Елкин, В.Н. “Электрические аппараты”/ В.Н. Елкин. – Мн: “Дизайн ПРО”, 2003. – 168 с.

Дополнительная литература

6. Рекус, Г.Б, Белоусов, А.И. Сборник задач по электротехнике и основам электроники/ Г.Б. Рекус, А.И. Белоусов. – М: Высш.шк., 1991. – 416 с.
7. Касаткин, А.С. “Электротехника”/ А.С. Касаткин. – М: “Академия”, 2005. – 539 с.
8. Мурзин, Ю.М. “Электротехника”/ Ю.М. Мурзин. – СПб: ПИТЕР, 2007. – 442 с.
9. Сборник задач по электротехнике и основам электроники / под ред. Герасимова Г.Г. – М.: Высш.шк., 1987. – 288 с.
10. М/ук.2676. Тиличенко, М.П. Практическое пособие к лабораторным работам по курсу “Электротехника, электрические машины и аппараты”, часть 1/ М.П. Тиличенко и др. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2002. – 80 с.
11. М/ук.2960. Тиличенко, М.П. Практическое руководство к выполнению расчетно-графической работы по курсу “Электротехника, электрические машины и аппараты”/ М.П. Тиличенко. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2004. – 55 с.
12. М/ук.3198. Тиличенко, М.П. Практическое пособие к лабораторным работам по курсу “Электротехника, электрические машины и аппараты”, часть 2/ М.П. Тиличенко и др. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2006. – 63 с.
13. Тиличенко, М.П. Электротехника, электрические машины и аппараты: Практикум по одноименному курсу для студентов машиностроительного и механико-технологического факультетов дневной и заочной форм обучения. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2010. – 70 с.
14. Вершинин, А.Н., Тиличенко, М.П. Электротехника, электрические машины и аппараты (раздел “Электрические машины и аппараты”): Лабораторный практикум для студентов неэлектротехнических специальностей. Ч.3. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2011. – 53 с.

15. Тиличенко, М.П. Электротехника, электрические машины и аппараты: Лабораторный практикум для студентов специальностей 1-36 01 01 “Технология машиностроения”, 1-36 01 03 “Технологическое оборудование машиностроительного производства”, 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением”, 1-36 02 01 “Машины и технология литейного производства” – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2012. – 76 с.

Учебно-методические комплексы

16. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины “Электротехника, электрические машины и аппараты” для студентов специальностей 1-36 01 01 “Технология машиностроения”, 1-36 01 03 “Технологическое оборудование машиностроительного производства”.

URI: <http://elib.gstu.by/handle/220612/1503>

См. также литературу сверху АИ (Темлова И.В.)

Перечень практических занятий

- Расчет линейных электрических цепей постоянного тока.
- Графо-аналитические методы расчета нелинейных цепей постоянного тока.
- Расчет линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока.
- Расчет линейных электрических цепей трехфазного синусоидального тока.

Перечень лабораторных занятий

- Изучение лабораторного стенда. Приобретение навыков проведения электрических измерений.
- Исследование линейных электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов.
- Исследование линейной однофазной электрической цепи синусоидального тока с последовательным соединением элементов. Резонанс напряжений.
- Исследование трехфазной линейной электрической цепи синусоидального тока при соединении приемников звездой.
- Трансформаторы.
- Асинхронные электродвигатели.
- Электрические машины постоянного тока.
- Электрические аппараты. Электрические аппараты.
- Переходные процессы в электрических цепях.
- Переходные процессы в электрических цепях.

Расчетно-графическая работа

“Анализ электрического состояния линейных цепей постоянного однофазного и трехфазного синусоидального токов. Выбор электродвигателя для

привода металлообрабатывающего станка для заданного режима работы привода”.

Целью выполнения РГР является развитие и закрепление приобретенных теоретических знаний, навыков самостоятельного расчета электрических цепей. Кроме того, при оформлении РГР, студент получает сведения по технически грамотному изложению расчетно-графического материала.

Тестирование

Для контроля самостоятельной работы студентов заочной формы обучения предусмотрено тестирование по основным темам курса.

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) |
|--|-----------------------------|---|---|
| “Технология обработки на станках с числовым программным управлением” | “Технология машиностроения” |  | утвердить Протокол № 11 от 23.05.2016г. |
| “Автоматизация производственных процессов в машиностроении” | | | |

Библиотека ГГТУ ИМ П.А.О