

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 18.02.2026 08:30:20
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
образовательной деятельности


С.Ю. Бахвалов
«19» _____ 2025 г.
МП

Программа дисциплины (модуля)
Теоретические основы электротехники

Направление подготовки/специальность: 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Автоматизация энергетических систем

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) к.н. (доцент) Сабирова Ф.М. (Кафедра физики, отделение математики и естественных наук), FMSabirova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Знать принципы поиска информации, критического анализа и синтеза информации, методики системного подхода для решения поставленных задач
УК-1.2	Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.3	Владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью применять системный подход для решения поставленных задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- принципы поиска, критического анализа и синтеза электротехнической информации, методики системного подхода для решения стандартных и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей,

Должен уметь:

- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по основам электротехники; применять системный подход для решения стандартных задач и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей

Должен владеть:

- навыками поиска, критического анализа и синтеза информации по основам электротехники; способностью применять системный подход для решения стандартных и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.04. Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям), профиль (Автоматизация энергетических систем)" и относится к дисциплинам обязательной части.. Осваивается на 3 курсе зимняя и летняя сессии

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 26 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 16 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 109 часа(ов).

Контроль (экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен и контрольная работа 3 курс летняя сессия.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием

отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.	5	2	0	4	30
2.	Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока.	5	2	0	4	30
3.	Тема 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	6	2	0	4	16
4.	Тема 4. Трехфазные электрические цепи	6	2	0	2	16
5.	Тема 5. Магнитные цепи	6	2	0	2	17
	Итого: 135 ч. и 9 ч. контроль		10	0	16	109

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.

Основные этапы развития электротехники и ее теоретических основ в России и за рубежом. Значение курса ТОЭ для решения задач экономического развития страны. Краткий исторический очерк развития науки об электрических и магнитных явлениях и их практическом применении. Электрическая цепь и ее элементы. Активные и пассивные двухполюсники. Линейные и нелинейные элементы. Узлы, ветви. Законы Ома и Кирхгофа.

Электротехнические устройства и их электрические цепи. Элементы, структура и классификация электрических цепей. Электротехнические устройства постоянного тока; области применения. Основные законы линейных цепей постоянного тока (законы Ома и Кирхгофа). Энергия и мощность в цепи постоянного тока; баланс мощностей. Режимы работы цепи. Основные свойства и методы расчета линейных цепей. Метод эквивалентных преобразований. Общие методы работы разветвленных цепей: метод непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов узловых потенциалов, метод двух узлов. Принцип суперпозиции и метод наложения. Активный двухполюсник и метод эквивалентного генератора. Нелинейные цепи постоянного тока. Графоаналитические методы расчета нелинейных цепей (методы эквивалентных преобразований, пересечения характеристик, линеаризации).

Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока.

Переменные (синусоидальные) токи, их установка и роль в современной технике. Понятие о генераторах переменного тока. Основные параметры синусоидально изменяющихся электрических величин (мгновенное и амплитудное значение, периодическая, угловая и циклическая частоты. Начальная фаза, фазовый сдвиг, действующее и среднее значения. Способы математического определения синусоидальных величин (представления в аналитической форме, временными графиками, вращающимися векторами, комплексными числами). Структуры однофазной цепи и ее элементы. Схемы замещения реальных электротехнических устройств переменного тока. Резистивный, индуктивный и емкостный элементы и цепях синусоидального тока, переменные и векторные диаграммы токов и напряжений.

Цепь синусоидального тока при последовательном соединении элементов. Комплексное, целое, активное и реактивное сопротивления цепи; треугольник сопротивлений. Временные, векторные диаграммы. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Цепи синусоидального тока при параллельном соединении элементов. Комплексная полная, активная, реактивная проводимости цепи, треугольник проводимостей. Векторная диаграмма, треугольник токов. Мощность в цепях синусоидального тока. Комплексная полная, активная и реактивная мощности. Треугольник мощностей. Баланс мощностей. Коэффициент мощности и технико-экономическое значение его повышения. Компенсация реактивной мощности приемника. Резонансы напряжений и токов (условия возникновения, признаки, применение).

Тема 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях.

Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Классический метод расчета

переходных процессов. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепи в переходном режиме. Установившиеся и свободные составляющие электрических величин. Законы коммутации, их применение для определения начальных условий. Заряд и разряд конденсатора через резистор. Влияние параметров цепи на длительность переходного процесса; постоянная времени ЦЕПИ. Переходные процессы в цепи с индуктивными и резистивными элементами (при подключении и отключении их от источников постоянной и переменной ЭДС). Понятия о переходных процессах в цепях с последовательным соединением резистивного, индуктивного и емкостного элементов.

Тема 4. Трехфазные электрические цепи

Понятие о многофазных системах. Трехфазная система электрических цепей и ее установка и применение в современной технике. Получение трехфазной системы ЭДС. Математическое представление симметричной трехфазной системы ЭДС (в аналитической форме, временными графиками, комплексными числами, векторными диаграммами). Способы соединения фаз трехфазного источника (генератора). Фазные и линейные напряжения, соотношения между ними для симметричного генератора. Классификация приемников и способы включения в трехфазную цепь. Четырехпроводные и трехпроводные трехфазные цепи. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи при соединении нагрузки в звезду и треугольник. Назначение нейтрального провода. Аварийные режимы в трехфазных цепях. Мощность в трехфазных цепях. Метод симметричных составляющих и применение его к расчету цепей при продольной и поперечной несимметрии.

Тема 5. Магнитные цепи

Общие понятия об электромагнитных устройствах. Назначение магнитопровода. Ферромагнитные материалы и их характеристики. Магнитные цепи при постоянной МДС. Реальные и идеальные магнитные цепи. Основные законы магнитных цепей. Аналогия методов анализа электрических и магнитных цепей. Прямая и обратная задачи расчета магнитных цепей. Схемы замещения магнитной цепи. Расчет неразветвленной и разветвленной цепей. Понятие о расчете неразветвленной цепи с постоянным магнитом. Определение тягового усилия электромагнита.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модуля).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих освоение данной дисциплины (модуля).

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Вишняков С.В. Презентации лекций по ТОЭ - <http://193.233.69.42/main/index.php/kafedra/2010-10-20-18-35-59/53>

Лекции по ТОЭ - <https://kurstoe.ru/>

Лекции по электротехнике - <http://www.dprm.ru/elektrotehnika/lekcii>

Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
Контрольная работа	Выполняется вне аудитории. Каждый студент получает задание по вариантам. Работа выполняется письменно и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен (зачет) может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект мебели (посадочных мест) 56 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Проектор Epson EB-1915 1 шт. Доска настенная меловая 1 шт. Трибуна 1 шт. Экран мультимедийный 1 шт. Плакаты 12 шт. Ноутбук ICL P155 1 шт. Веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89 ауд. 69

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Лаборатория Электричества и энергетики)

Площадь 59,3 кв.м. Комплект мебели (посадочных мест) 24 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Меловая доска 1 шт. Стол-парта 4 шт. Серые столы с учебным оборудованием 6 шт. Компьютеры 2 шт. Мониторы 2 шт. Компьютерный стол 2 шт.

423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89 ауд. 65:

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)" и профилю подготовки "Автоматизация энергетических систем".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Теоретические основы электротехники

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
- 4.1. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**
- 4.1.1. Устный опрос
 - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.1.2. Критерии оценивания
 - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
- 4.1.2. Тестирование
 - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.2.2. Критерии оценивания
 - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
- 4.1.3. Лабораторные работы
 - 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.3.2. Критерии оценивания
 - 4.1.3.3. Содержание оценочного средства
- 4.1.4. Контрольные работы
 - 4.1.4.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.4.2. Критерии оценивания
 - 4.1.4.3. Содержание оценочного средства
- 4.2. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
- 4.2.1. Экзамен
 - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.1.2. Критерии оценивания
 - 4.2.1.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Знать принципы поиска, критического анализа и синтеза электротехнической информации, методики системного подхода для решения стандартных и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей.</p> <p>Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по основам электротехники; применять системный подход для решения стандартных задач и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей.</p> <p>Владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации по основам электротехники; способностью применять системный подход для решения стандартных и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей.</p>	<p>Текущий контроль: Устный опрос по темам 1-5 Тестирование по темам 1-5, лабораторные работы по темам 1,2,4,5, <i>Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.</i> <i>Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока.</i> <i>Тема 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях.</i> <i>Тема 4. Трехфазные электрические цепи</i> <i>Тема 5. Магнитные цепи</i></p> <p>Контрольная работа <i>Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.</i></p> <p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	Ниже порогового уровня
УК-1	Знает принципы поиска, критического анализа и синтеза электротехнической информации, методики системного подхода для решения стандартных и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей.	Знает принципы поиска, критического анализа и синтеза электротехнической информации, методики системного подхода для решения стандартных и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей, допуская неточности в выборе методов расчета.	Знает принципы поиска, анализа и синтеза электротехнической информации, методики системного подхода для решения стандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей, допуская неточности в выборе методов расчета.	Не знает принципы поиска, критического анализа и синтеза электротехнической информации, методики системного подхода для решения стандартных и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей.
	Умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по основам электротехники; применять системный подход для решения стандартных задач и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей	Умеет осуществлять поиск, анализ и синтез информации по основам электротехники; применять системный подход для решения стандартных задач и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей, допуская неточности при решении одной из задач	Умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по основам электротехники; применять системный подход для решения стандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей, допуская ошибки при решении одной или нескольких задач.	Не умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по основам электротехники; применять системный подход для решения стандартных задач и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей

	Владеет навыками поиска, критического анализа и синтеза информации по основам электротехники; способностью применять системный подход для решения стандартных и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей	Владеет навыками поиска, критического анализа и синтеза информации по основам электротехники; способностью применять системный подход для решения стандартных и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей, допуская неточности решении некоторых задач	Владеет навыками поиска, критического анализа и синтеза информации по основам электротехники; способностью применять системный подход для решения стандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей, допуская неточности решении некоторых задач.	Не владеет навыками поиска, критического анализа и синтеза информации по основам электротехники; способностью применять системный подход для решения стандартных и нестандартных задач расчета, сборки и анализа режимов работы электрических цепей
--	--	---	--	---

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

3 курс зимняя сессия:

Текущий контроль:

Устный опрос – по темам 1-2

Тестирование – по темам 1-2

Лабораторные работы по темам 1,2

(Тема 1. Электрические цепи постоянного тока; Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока)

3 курс летняя сессия

Текущий контроль:

Устный опрос – по темам 3-5

Тестирование – по темам 3-5

Контрольная работа по теме 1

Лабораторные работы по темам 4,5

(Тема 1. Электрические цепи постоянного тока;

Тема 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Тема 4. Трехфазные электрические цепи. Тема 5. Магнитные цепи)

Выполнение каждого оценочного средства оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за текущий контроль представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства.

Промежуточная аттестация – экзамен на 3 курсе летняя сессия.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося.

Преподаватель, принимающий зачет обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных (зачетных) заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Ответ за промежуточную аттестацию оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за промежуточную аттестацию представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства промежуточной аттестации.

В случае невозможности установления среднего значения оценки за промежуточную аттестацию (например, «хорошо» или «отлично»), итоговая оценка выставляется экзаменатором, исходя из принципа справедливости и беспристрастности на основании общего впечатления о качестве и добросовестности освоения обучающимся дисциплины (модуля).

Виды оценок:

Для экзамена:

отлично

хорошо

удовлетворительно

неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Устный опрос

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

4.1.1.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

В ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Вопросы к опросу

3 курс, зимняя сессия

Тема 1

1. Области применения электротехнических устройств.
3. Законы Ома для однородной и неоднородной электрической цепи.
4. Законы Кирхгофа.
5. Сколько должно быть составлено уравнений в соответствии с первым и вторым законами Кирхгофа?
6. На основе какого закона составляется уравнение баланса мощностей?
7. Методы расчета токов: двух узлов, наложения, контурных токов.
9. Сформулируйте, в чем заключается метод эквивалентного генератора.

Тема 2.

1. Параметры и способы представления гармонических величин.
2. Приемники в цепи синусоидального тока: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности.
3. Последовательное соединении элементов цепи синусоидального тока.
4. Резонанс напряжений.
5. Параллельное соединении элементов цепи синусоидального тока.
6. Резонанс токов.

3 курс летняя сессия

Тема 3.

1. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях.
2. Подключение и отключение катушки индуктивности в цепи постоянного тока
3. Подключение и отключение конденсатора в цепи постоянного тока
4. Подключение и отключение катушки индуктивности в цепи синусоидального напряжения

Тема 4.

1. Генераторы трехфазной ЭДС.
2. Виды соединений трехфазной ЭДС и трехфазной нагрузки.
3. Расчет трехфазной электрической цепи при симметричной и несимметричной нагрузке.
4. Расчет трехфазной электрической цепи при симметричной и несимметричной нагрузке.

Тема 5.

1. Магнитные цепи. Основные понятия.
2. Основные законы магнитных цепей
3. Способы расчета неразветвленных и разветвленных магнитных цепей.
4. Особенности холостого режима работы трансформатора.
5. Особенности режима короткого замыкания трансформатора.

6. Особенности рабочего режима трансформатора.

4.1.2. Тестирование

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Ниже приведены примерные задания. Полный банк тестовых заданий содержится на электронном образовательном ресурсе по дисциплине, размещенного на площадке дистанционного обучения КФУ <https://edu.kpfu.ru/enrol/index.php?id=1781>.

4.1.2.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

86% правильных ответов и более.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

От 71% до 85 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

От 56% до 70% правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

55% правильных ответов и менее.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Тест 1. Электрические цепи постоянного тока

1. Физическая величина, определяющаяся как скорость перемещения электрического заряда через поперечное сечение проводника – это ...

1) напряжение 2) ток 3) энергия

2. За положительное направление напряжения принято направление

1) в сторону уменьшения потенциала 2) в сторону возрастания потенциала.

3) оно не имеет знака

3. Напряжение между точками а и b записывается в виде ...

1) $U_{ab} = \int_b^a \vec{E}d\vec{\ell}$ 2) $U_{ab} = \int_b^a \vec{E}d\vec{\ell}$ 3) $U_{ab} = \int_{\infty}^a \vec{E}d\vec{\ell}$ 4) $U_{ab} = \int_a^b \vec{E}d\vec{\ell}$

4. Совокупность соединенных друг с другом источников электрической энергии и нагрузок, образующих путь для протекания электрического тока, а также соединительных проводов и измерительных приборов

1) набор электрических элементов 2) электрическая схема 3) электрическая цепь

5. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, можно выразить формулой

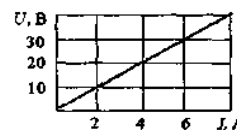
1) $U = RI$ 2) $U = E - IR_{BH}$ 3) $U = RI - E$

6. Внутреннее сопротивление (R_B) идеального источника ЭДС равно

1) $R_B \rightarrow \infty$ 2) $R_B = 0$ 3) $R_B = 100$ Ом.

7. При заданной вольтамперной характеристике приемника его сопротивление равен...

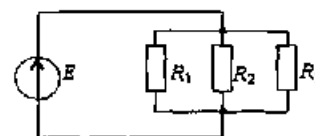
1) 2 Ом 2) 0,3 Ом 3) 0,2 Ом 4) 5 Ом



8. Если сопротивления $R_1 = 100$ Ом, $R_2 = 20$ Ом, $R_3 = 200$ Ом, то в ветвях будут наблюдаться следующие токи...

1) $R_1 \rightarrow \max$, в $R_1 \rightarrow \min$ 2) в $R_2 \rightarrow \max$, в $R_1 \rightarrow \min$

3) $R_2 \rightarrow \max$, в $R_3 \rightarrow \min$ 4) во всех один и тот же ток



9. Мощность, выделяемая на резисторе с сопротивлением R, определяется по формуле ...

1) $P = I^2 R$ 2) $P = \frac{I}{R^2}$ 3) $P = \frac{I^2}{R}$ 4) $P = IR^2$

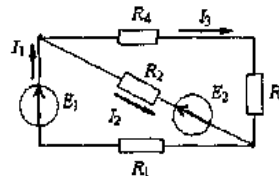
10. Источники ЭДС работают в следующих режимах:

1) оба в генераторном режиме

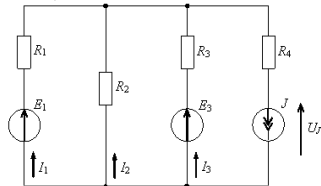
2) E_1 - потребитель, E_2 - генератор

3) E_1 - генератор, E_2 - потребитель

4) оба в режиме потребителя



11. Верным уравнением баланса мощностей является ...



- 1) $I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 + J^2 R_4 = E_1 I_1 + E_3 I_3 + U_J J$
- 2) $I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 - J^2 R_4 = E_1 I_1 + E_3 I_3 - U_J J$
- 3) $I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 + J^2 R_4 = E_1 I_1 + E_3 I_3 - U_J J$
- 4) $I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 - J^2 R_4 = E_1 I_1 + E_3 I_3 + U_J J$

12. Превышение номинального тока ведет к

- 1) разрыву цепи
- 2) короткому замыканию
- 3) перегреву

13. При преобразовании «звезда–треугольник» используют соотношения

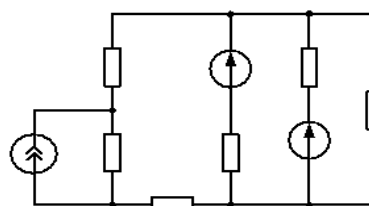
- 1) $R_{ab} = \frac{R_a R_b}{R_a + R_b + R_c}$
- 2) $R_a = \frac{R_{ab} R_{ca}}{R_{ab} + R_{bc} + R_{ca}}$
- 3) $G_a = \frac{G_{ab} G_{ca}}{G_{ab} + G_{bc} + G_{ca}}$

14. Величина внутреннего сопротивления эквивалентного генератора определяется из режима...

- 1) холостого хода
- 2) короткого замыкания
- 3) согласованного
- 4) номинального

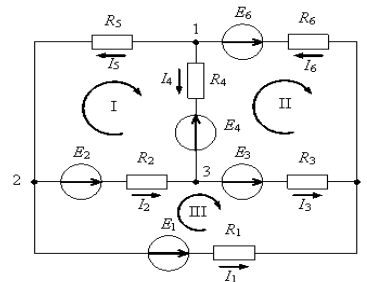
15. Количество уравнений по первому закону Кирхгофа для данной схемы, равно...

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5



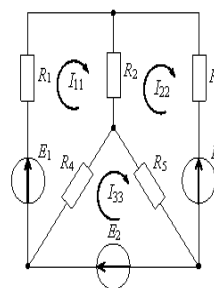
16. Количество уравнений, которые необходимо составить по второму закону Кирхгофа, для данной схемы равно ...

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 6



17. Для представленной цепи верно составленной уравнение по методу контурных токов для первого контура имеет вид ...

- 1) $-I_{11}(R_1 + R_2 + R_4) + I_{22}R_2 - I_{33}R_4 = E_1$
- 2) $I_{11}(R_1 + R_2 + R_4) + I_{22}R_2 + I_{33}R_4 = E_1$
- 3) $I_{11}(R_1 + R_2 + R_4) - I_{22}R_2 - I_{33}R_4 = E_1$
- 4) $I_{11}(R_1 + R_2 + R_4) - I_{22}R_2 + I_{33}R_4 = -E_1$



18. Частичным называется...

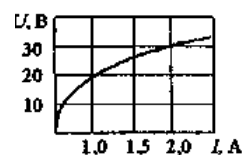
- 1) условный ток, протекающий в ветви под действием только одного источника;
- 2) условный ток, протекающий в замкнутом контуре;
- 3) алгебраическая сумма условных токов, определенных действием каждого источника в отдельности;
- 4) условный узловой ток, определяемый алгебраической суммой произведения ЭДС, присоединенных к узлу, на проводимости этих ветвей.

19. Резистор называется линейным, если ток в нем

- 1) не зависит от напряжения
- 2) изменяется пропорционально напряжению
- 3) изменяется обратно пропорционально напряжению

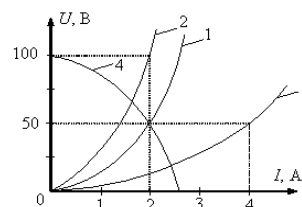
20. Статическое сопротивление нелинейного элемента при токе 2 А составит...

- а) 32 Ом
- б) 28 Ом
- в) 15 Ом
- г) 60 Ом



21. Если при последовательном соединении двух одинаковых ламп накаливания, ВАХ которых обозначена 1, ток в цепи составляет 2 А, то напряжение на входе цепи равно ...

- 1) 25 В; 2) 50 В; 3) 75 В; 4) 100 В.



Тест 2. Однофазные цепи синусоидального электрического тока.

1. Полная фаза колебаний синусоидальной величины определяется выражением

- а) $\psi = 2\psi ft$; б) $\psi = \omega t$ в) $\psi = \omega t + \psi_0$

2. Вещественная U' и мнимая U'' части синусоидального напряжения U связаны следующим соотношением

- а) $U = \sqrt{U'^2 + U''^2}$; б) $U = U' + jU''$; в) $U = U' + jU'' e^{j\psi}$.

3. В соответствии с тригонометрической формой записи, действительная составляющая комплексного числа представляет собой

- а) синусоидально меняющуюся величину
 б) косинусоидально меняющуюся величину
 в) тангенциально меняющуюся величину
 г) котангенциально меняющуюся величину

4. Значение периодического тока, равное такому же значению постоянного тока, который за время одного периода произведет тот же самый тепловой или электродинамический эффект, что и периодический ток, называется

- а) средним значением периодического тока
 б) среднеквадратичным значением периодического тока
 в) действующим значением периодического тока

5. Реактивная мощность на участке цепи вычисляется по формуле...

- а) $Q = UI$ б) $Q = UI \cos \phi$ в) $Q = UI \sin \phi$ г) $Q = U_m I_m$

6. Комплексная мощность определяется как...

- а) UI б) $\dot{U}\dot{I}$ в) $\dot{U}\dot{I}^*$ г) $U^* I$

7. Пассивными называют элементы схем, способные

- а) поглощать энергию, б) накапливать и создавать энергию
 в) накапливать, создавать и поглощать энергию.

8. Сдвиг фаз между током и напряжением на активном сопротивлении при синусоидальном токе равен

- а) -90° б) $+90^\circ$ в) 0° г) 180°

9. Каким свойством обладают реактивные элементы схем?

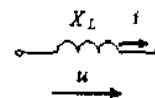
- а) поглощать энергию б) создавать энергию
 в) запасать энергию в виде электрического и магнитного поля

10. Как связаны синусоидальные ток и напряжение на индуктивности?

- а) Ток опережает напряжение на 90° . б) Напряжение опережает ток на 90° .
 в) Ток и напряжение находятся в фазе. г) Фазы напряжения и тока произвольны.

11. Действующее значение тока $i(t)$ в индуктивном элементе, при напряжении $u(t) = 141 \sin(314t)$ В и величине X_L , равной 100 Ом, составит...

- а) 1 А б) 100 А в) 141 А г) 314 А

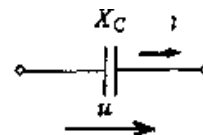


12. Как связаны синусоидальные ток и напряжение на емкости?

- а) Ток опережает напряжение на 90° . б) Напряжение опережает ток на 90° .
 в) Ток и напряжение находятся в фазе. г) Фазы напряжения и тока произвольны.

13. Амплитудное значение напряжения $u(t)$ при токе $i(t) = 2 \sin(314t)$ А и величине $X_C = 50$ Ом равно..

- а) 25 В б) 100 В в) 141 В Э г) 200 В

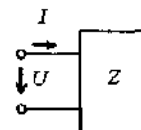


14. Закон Ома в комплексной форме для емкости?

- а) $\dot{U}_m = R\dot{I}_m$ б) $\dot{U}_m = j\omega L\dot{I}_m$ в) $\dot{U}_m = j\omega C\dot{I}_m$ г) $\dot{I}_m = j\omega C\dot{U}_m$.

15. Полное сопротивление пассивного двухполюсника Z при действующем значении напряжения $U = 100$ В и действующем значении тока $I = 2$ А составит...

- а) 50 Ом б) 70,7 Ом в) 100 Ом г) 200 Ом



16. При каком условии в цепи наблюдается электрический резонанс?

- а) При обращении реактивной составляющей сопротивления в ноль и сохранении только лишь активной составляющей
 б) При протекании в цепи постоянного электрического тока;

в) При подаче на элементы колебательного контура сигнала с резонансной частотой

Тема 3. Переходные процессы в электрических цепях

1. Переходными называются процессы

- а) перехода энергии от катушки к конденсатору
- б) перехода от одного установившегося режима к другому
- в) обмена энергией между катушкой и конденсатором

2. Энергия электрического поля может изменяться только непрерывно, так как скачкообразное изменение потребовало бы от источника

- а) бесконечно большой мощности
- б) бесконечно малой мощности
- в) нулевой мощности

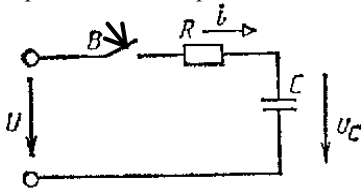
3. Формулировка первого закона коммутации:

- а) Напряжение на емкости не может измениться скачкообразно
- б) Ток через индуктивность не может измениться скачкообразно
- в) При скачкообразной подаче тока через конденсатор напряжение устанавливается мгновенно
- г) При скачкообразной подаче тока через индуктивность выходной ток устанавливается мгновенно

4. Второй закон коммутации в электрической цепи с емкостью имеет следующий вид

- а) $u_C(0+) = u_C(0-) = 0$
- б) $i_C(0+) = i_C(0-)$
- в) $u_C(0+) = u_C(0-)$

5. Уравнение электрического состояния цепи на рисунке в момент включения имеет вид:



- а) $RC \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$
- б) $L \frac{di_{пер}}{dt} + Ri_{пер} = 0$
- в) $L \frac{di_{пер}}{dt} + Ri_{пер} = U$
- г) $RC \frac{du_C}{dt} + u_C = U$

6. Выражение для переходного напряжения при разрядке конденсатора можно представить в виде

- а) $u_{Спер} = U(1 - e^{-t/\tau})$
- б) $u_{Спер} = U(1 - e^{-t/\tau})$
- в) $u_{Спер} = U_0 e^{-t/\tau}$
- г) $u_{Спер} = U_0 e^{t/\tau}$

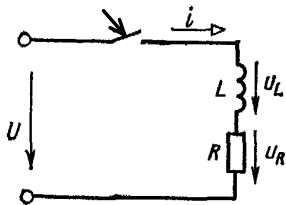
7. Постоянная времени интегрирующей RC-цепи определяется выражением

- а) $\tau = R/C$
- б) $\tau = 1/RC$
- в) $\tau = RC$.

8. Процессы зарядки и разрядки конденсаторов используются в генераторах

- а) импульсного напряжения
- б) синусоидального напряжения
- в) пилообразного напряжения

9. Уравнение электрического состояния цепи на рисунке в момент включения имеет вид:



- а) $RC \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$
- б) $RC \frac{du_C}{dt} + u_C = U$
- в) $L \frac{di_{пер}}{dt} + Ri_{пер} = U$
- г) $L \frac{di_{пер}}{dt} + Ri_{пер} = 0$

10. Значение тока после подключения цепи, содержащей катушку индуктивности к источнику постоянного напряжения

- а) увеличится от 0 до предельного значения, равного установившемуся постоянному току
- б) не изменится

в) уменьшится до предельного значения, равного установившемуся постоянному току, до нуля

11. Величину переходного тока определяют по формуле

а) $i_{пер} = i_y + i_{св}$

б) $i_{пер} = i_y \cdot i_{св}$

в) $i_{пер} = i_y - i_{св}$

$$L \frac{di_{пер}}{dt} + (R_K + R_1)i_{пер} = 0$$

12. Равенство нулю правой части уравнения

, соответствующего

отключению катушки индуктивности от источника означает, что:

а) переходный ток равен установившемуся, а свободный – нулю

б) переходный ток равен свободному, а установившийся – нулю

в) и свободный ток, и установившийся токи равны нулю

13. Выражение для переходного тока подключения к катушке индуктивности синусоидального напряжения

а) $i_{пер} = I_m \sin(\omega t + \psi_u - \varphi)$

б) $i_{пер} = I_m \sin(\omega t + \psi_u - \varphi) - I_m \sin(\psi_u - \varphi) e^{-\frac{R}{L}t}$

в) $i_{пер} = -I_m \sin(\psi_u - \varphi) e^{-\frac{R}{L}t}$

14. В случае подключения к катушке индуктивности синусоидального напряжения переходный ток будет равен установившемуся току, если

а) $\psi_u - \varphi = 0$

б) $\psi_u - \varphi = 180^\circ$

в) $\psi_u - \varphi = 60^\circ$

г) $\psi_u - \varphi = 90^\circ$

Тема 4 «Трёхфазные цепи»

Вариант 1.

1. Трёхфазная цепь является совокупностью трех электрических цепей, в которой действуют синусоидальные ЭДС

- 1) одинаковой частоты, сдвинутые относительно друг друга по фазе на 120° , создаваемые общим источником
- 2) различной частоты, сдвинутые относительно друг друга по фазе на 120° , создаваемые общим источником
- 3) одинаковой частоты, сдвинутые относительно друг друга по фазе на 180° , создаваемые общим источником
- 4) одинаковой частоты, сдвинутые относительно друг друга по фазе на 120° , создаваемые разными источниками

2. В трёхфазной цепи при соединении «звезда-звезда» с нейтральным проводом при симметричной нагрузке ток I_n в нейтральном проводе равен ...

1) $I_a + I_b$ 2) 0 3) $I_b + I_c$ 4) $I_a + I_c$

3. В трёхфазной цепи был замерен линейный ток $I_A = 5A$, фазный ток I_a равен...

1) 2,8 A 2) 5 A 3) 7 A 4) 8,6 A

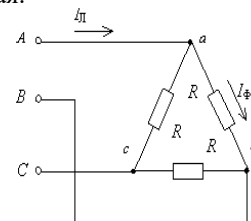
4. В трёхфазной цепи при симметричных источниках и соединении по схеме «звезда звезда с нейтральным проводом» ток в нейтральном проводе отсутствует, если нагрузка...

1) однородная; 2) равномерная; 3) симметричная; 4) несимметричная.

5. При соединении симметричной нагрузки треугольником правильным отношением напряжения является ...

1) $I_L = I_\Phi$; 2) $I_L = I_\Phi / \sqrt{3}$;

3) $I_L = \sqrt{3}I_\Phi$; 4) $I_L = U_L / \sqrt{3}Z_\Phi$.



Тема 5. Магнитные цепи

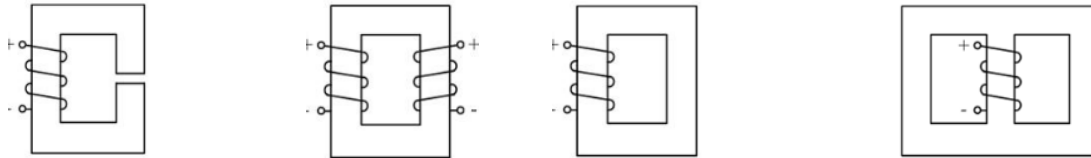
1. Размерность магнитной индукции

1) Вб 2) Тл 3) Гн 4) Гц

2. При описании магнитного поля используется величина...

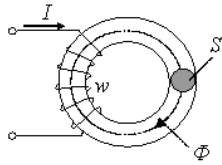
- 1) магнитодвижущей силы; 2) магнитного потока;
- 3) магнитного смещения; 4) магнитной индукции B ;

3. Эскиз разветвленной магнитной цепи представлен на рисунке



1) 2) 3) 4)

4. Если при неизменном токе I , площади S поперечного сечения магнитопровода (сердечник не насыщен) и его длине l увеличить число витков W , то магнитный поток Φ ...



- 1) уменьшится
- 2) не изменится
- 3) не хватает данных
- 4) увеличится

5. При решении прямой задачи расчета неразветвленной магнитной цепи требуется определить

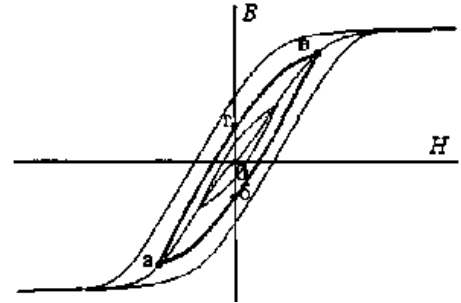
- 1) число витков;
- 2) магнитодвижущую силу;
- 3) магнитный поток;
- 4) ток в обмотке.

6. Действующие значения ЭДС первичной и вторичной обмоток однофазного трансформатора определяются выражениями ...

- | | | |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| 1) $E_1 = w_1 f \Phi_m$; | $E_2 = w_2 f \Phi_m$ | 2) $E_1 = 4,44 w_1 f \Phi_m$; |
| $E_2 = 4,44 w_2 f \Phi_m$ | | |
| 3) $E_1 = w_1 \omega B_m$; | $E_2 = w_2 \omega B_m$ | 4) $E_1 = 4,44 w_1 \omega \Phi_m$; |
| $E_2 = 4,44 w_2 \omega \Phi_m$ | | |

7. Если при неизменной амплитуде U_m увеличить частоту синусоидального напряжения, питающего катушку со стальным сердечником, то потери мощности в магнитопроводе...

- 1) уменьшатся;
- 2) увеличатся;
- 3) не изменятся;
- 4) не хватает данных.



4.1.3. Лабораторные работы

4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания

В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы по дисциплине «Технология изготовления авторской куклы» проводятся преподавателем согласно разработанному и утвержденному на кафедре рабочей программе. Каждая лабораторно-практическая работа выполняется по определенной теме программы в соответствии с заданием.

Перед выполнением каждой работы студенты-бакалавры должны проработать соответствующий материал, используя конспекты теоретических занятий, периодические издания, учебно-методические пособия и учебники

На каждом занятии студенты выполняют работу в соответствии с ее содержанием и методическими указаниями.

По окончании занятий студенты оформляют отчет по каждой работе, соблюдая следующую форму:

- Наименование темы;
- Цель работы;
- Задание и содержание выполненной работы,
- Письменные ответы на контрольные вопросы.
- Выводы по проделанной работе.
- Список использованных источников.

4.1.3.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.

4.1.3.3. Содержание оценочного средства

Темы 1, 2, 4, 5

Лабораторная работа 1. Исследование линейных цепей с резисторами

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте закон Ома для участка цепи

2. Что характеризует сопротивление?

3. Что называется резистором?

4. Какие сопротивления называются линейными?

5. Опишите порядок выполнения работы при снятии экспериментальных кривых $I = f(U)$ при $R = \text{Const}$ и обсудите результаты.

6. Как зависит ВАХ от величины сопротивления?

7. Опишите порядок выполнения работы при снятии экспериментальных кривых $I = f(R)$ при $U = \text{Const}$ и обсудите результаты

8. Как зависит вид кривой $I = f(R)$ от значения подаваемого напряжения?

Лабораторная работа 2-3. Параллельное, последовательное и смешанное соединения резисторов

Контрольные вопросы

1. Какие соединения называются последовательными?

2. Опишите порядок выполнения работы.

3. Каковы падения напряжения по отношению к сопротивлениям соответствующих резисторов?

4. Какие соединения называются параллельными?

5. Опишите порядок выполнения работы.

6. Каково полное сопротивление цепи с параллельным соединением резисторов?

7. Каковы токи ветвей по отношению к сопротивлениям этих ветвей

8. Каким образом производится расчет сложной цепи с одним источником по методу эквивалентного преобразования?

9. Описать ход работы при исследовании смешанного соединения резисторов.

Лабораторная работа 4. Исследование режимов работы цепей постоянного тока

Контрольные вопросы

1. Для чего используются режим холостого хода и короткого замыкания?

2. Каковы последствия превышения номинального значения тока или мощности?

3. Каковы последствия превышения номинального значения напряжения?

4. Когда имеют место согласование по току, согласование по напряжению и со-гласование по мощности?

5. Опишите ход работы и проанализируйте полученные результаты.

Лабораторная работа 5. Исследование работы цепи синусоидального напряжения

Контрольные вопросы:

1. Дать определения основных понятий синусоидальных величин.

2. Каковы формы описания синусоидальных величин.

3. Что называется амплитудным и действующим значение синусоидальных величин?

4. Как можно измерить действующие и амплитудные значения тока и напряжения на опыте?

5. Описать ход работы.

6. Проанализировать результат.

Лабораторная работа 6. Соединение трехфазной цепи по схеме "звезда-звезда"

1) В каких случаях можно использовать соединение "звезда-звезда" без нейтрали?

2) Как связаны между собой фазные напряжения с линейными?

3) Как связаны между собой фазные токи с линейными?

4) Объяснить результаты измерений.

Лабораторная работа 7. Исследование режимов работы трансформатора (холостой ход, короткое замыкание).

Контрольные вопросы

1. Какие устройства называют трансформаторами?

2. Что называют коэффициентом магнитной связи трансформатора?

3. Почему коэффициент магнитной связи в опыте меньше 1? Почему изменяется вторичное напряжение?

4. Что называют коэффициентом трансформации?

5. Почему в опыте холостого хода коэффициент трансформации отличен от 1? Какие потери происходят?

6. Почему в опыте короткого замыкания коэффициент трансформации отличен от 1? Какие потери происходят?

7. Обсудите результат проведенных измерений

4.1.4 Контрольная работа

4.1.4.1 Порядок проведения и процедура оценивания

Выполняется вне аудитории. Каждый студент получает задание по вариантам. Работа выполняется письменно и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

4.1.4.2 Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающимся:

Правильно решены все задачи. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий

Оценка «хорошо» ставится, если обучающимся:

Правильно выполнена большая часть задач. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к решению конкретных задач.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если обучающимся:

Задачи решены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к решению конкретных задач.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если обучающимся:

Задачи решены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к решению конкретных задач

4.1.1.3 Оценочные средства

Тема 1.

Вариант 1

Дано: $E_1 = 35 \text{ В}$; $E_2 = 70 \text{ В}$; $R_1 = 1,7 \text{ Ом}$; $R_{B1} = 0,3 \text{ Ом}$; $R_2 = 0,9 \text{ Ом}$; $R_{B2} = 0,1 \text{ Ом}$; $R_3 = 4 \text{ Ом}$.

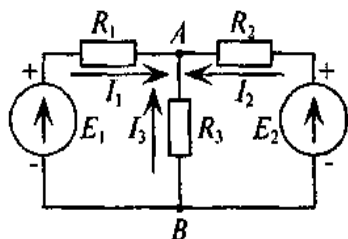
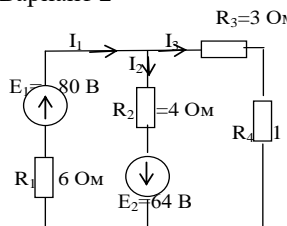


Рис.35.

1. Произвести расчет электрической цепи по законам Кирхгофа.
2. Произвести расчет электрической цепи методом контурных токов
3. Произвести расчет электрической цепи методом наложения
4. Произвести расчет электрической цепи методом двух узлов
5. Произвести расчет тока во второй ветви электрической цепи методом эквивалентного генератора.

Вариант 2



1. Произвести расчет электрической цепи по законам Кирхгофа.
2. Произвести расчет электрической цепи методом контурных токов
3. Произвести расчет электрической цепи методом наложения
4. Произвести расчет электрической цепи методом двух узлов
5. Произвести расчет тока в третьей ветви электрической цепи методом эквивалентного генератора.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

4.2.1.1. Порядок проведения.

По дисциплине предусмотрен экзамен на 3 курсе летняя сессия. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два вопроса.

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Экзамен проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Вопросы к экзамену

1. Области применения электротехнических устройств. Определение линейных и нелинейных электрических цепей. Разветвленные и неразветвленные цепи.
2. Источники электрической энергии.
3. Напряжение на участке цепи. Закон Ома.
4. Законы Кирхгофа.
5. Эквивалентные преобразования пассивных участков цепи электрических цепей. Параллельное и последовательное соединение.
6. Энергия и мощность в электрической цепи. Баланс мощностей.
7. Режимы работы электрической цепи.
8. Преобразование звезды в треугольник и преобразование треугольника в звезду.
9. Метод контурных токов.
10. Замена нескольких параллельных ветвей, содержащих источники ЭДС одной эквивалентной.
11. Метод двух узлов.
12. Принцип и метод наложения.
13. Метод эквивалентного активного двухполюсника.
14. Нелинейные электрические цепи. Методы расчета нелинейных электрических цепей.
15. Переменный ток. Основные понятия. Среднее значение.
16. Представление синусоидальной величины с помощью вращающихся радиус-векторов.
17. Краткие сведения о комплексных числах.
18. Комплексное изображение синусоидальных функций времени.
19. Электрическая цепь с R-элементом.
20. Электрическая цепь с L-элементом.
21. Электрическая цепь с C-элементом
22. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
23. Последовательное соединение элементов в цепи синусоидального тока.
24. Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока.

25. Энергетические соотношения.
26. Явление резонанса. Резонанс в последовательном колебательном контуре.
27. Резонанс в параллельном колебательном контуре.
28. Получение трехфазной ЭДС. Понятие симметрии многофазной системы.
29. Схемы соединения трехфазной системы. Соединение в звезду.
30. Соединение трехфазной системы в треугольник.
31. Мощность в трехфазных цепях.
32. Магнитные цепи. Основные понятия. Основные законы магнитных цепей.

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Башарин, С.А. Теоретические основы электротехники: Теория электрических цепей и электромагнитного поля: учеб. пособие для студ. высш. учеб. учреждений / С.А. Башарин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2010. - 368 с. (10 экз)
2. Дудченко, О. Л. Теоретические основы электротехники : учебно-методическое пособие / О. Л. Дудченко. - Москва : МИСИС, 2017. - 60 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108039> . - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Дудченко, О. Л. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / О. Л. Дудченко, Г. Б. Федоров. - Москва : МИСИС, 2017. - 90 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108060> . - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Бычков, Ю. А. Основы теоретической электротехники : учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Э. П. Чернышев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 592 с. - ISBN 978-5-8114-0781-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/36> . - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Вострецова, Е. В. Теория электрических цепей: Лабораторный практикум / Вострецова Е.В., Зраенко С.М., Шилов Ю.В., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 136 с.: ISBN 978-5-9765-3068-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959390> . - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника: учеб. пособие для студ. учр-й высш. проф. образования/ М.А. Жаворонков. - 4-е изд.,испр. - М.: Академия, 2011. - 400с. (10 экз)
2. Новожилов, О.П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров/ О.П. Новожилов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 653 с. (9 экз)
3. Маркелов, С.Н. Электротехника и электроника: учеб. пособие/ С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. - М.: Форум; ИНФРА-М, 2014. - 272 с. (7 экз)
4. Теоретические основы электротехники: В 3-х т.: Т. 3. 4Учебник для вузов / К.С. Демирчян, Л.Р.Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 377 с. (5 экз)
5. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Практикум : учебное пособие / С. М. Аполлонский. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-2543-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/93583> (дата обращения: 13.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Сборник задач по основам теоретической электротехники : учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Э. П. Чернышев, А. Н. Белянин. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 400 с. - ISBN 978-5-8114-1157-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/703> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Демирчян, К.С. Теоретические основы электротехники. Т. 1.: учебник для вузов/ К.С. Демирчян. - 5-е изд. - СПб.: Питер, 2009. - 512 с. (5 экз)

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office Professional plus 2010

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.