

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теоретические основы электротехники Б1.О.09.04

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Сабирова Ф.М.

Рецензент(ы): Латипов З.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сабирова Ф. М.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен реализовывать программы профессионального обучения, среднего профессионального образования и(или) дополнительной профессиональной переподготовке по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам
ПК-7	Способен использовать современные профессионально-педагогические технологии, формы, средства и методы профессионального обучения и диагностики в процессе организации изучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик
ПК-8	Способен выполнять деятельность и(или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

электротехническую терминологию и символику;
основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электротехнических и магнитных цепей;
методы анализа цепей постоянного и переменного токов;;

Должен уметь:

применять на практике методы анализа электромагнитных полей, электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах с использованием на ЭВМ стандартных и специализированных программных средств;
экспериментально определять напряжения, токи, мощности на участках электрической цепи;
пользоваться литературой и новыми информационными и образовательными технологиями для углубления знаний по анализу электромагнитных полей, электрических и магнитных цепей.

Должен владеть:

методами расчета электрических цепей;
методами проведения измерений основных электротехнических величин приборами непосредственной оценки;
методами оценки погрешностей при проведении эксперимента;
методами оформления результатов эксперимента

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.09.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям) (Автоматизация энергетических систем)" и относится к обязательным дисциплинам.
Осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

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 - 36 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 22 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 99 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

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	4	0	6	26
2.	Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока.	5	4	0	6	26
3.	Тема 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	6	2	0	2	17
4.	Тема 4. Трехфазные электрические цепи	6	2	0	4	15
5.	Тема 5. Магнитные цепи	6	2	0	4	15
	Итого		14	0	22	99

4.2 Содержание дисциплины

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 (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаленного доступа к электронным образовательным ресурсам в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 5			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Устный опрос	ПК-1 , ПК-7 , ПК-8	1. Электрические цепи постоянного тока. 2. Однофазные цепи синусоидального тока.
2	Тестирование	ПК-1 , ПК-7 , ПК-8	1. Электрические цепи постоянного тока. 2. Однофазные цепи синусоидального тока.
3	Лабораторные работы	ПК-1 , ПК-7 , ПК-8	1. Электрические цепи постоянного тока. 2. Однофазные цепи синусоидального тока.
4	Письменная работа	ПК-1 , ПК-7 , ПК-8	1. Электрические цепи постоянного тока. 2. Однофазные цепи синусоидального тока.
Семестр 6			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ПК-1 , ПК-7 , ПК-8	4. Трехфазные электрические цепи 5. Магнитные цепи
2	Тестирование	ПК-1 , ПК-7 , ПК-8	3. Переходные процессы в линейных электрических цепях. 4. Трехфазные электрические цепи 5. Магнитные цепи
	<i>Экзамен</i>		

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 5					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	4
Семестр 6					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	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.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Экзамен	Обучающийся обнаружил 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.	Обучающийся обнаружил 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.	Обучающийся обнаружил 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.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 5

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2

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.

2. Тестирование

Темы 1, 2

https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F404229108/Primernye_testovye_zadaniya_TOE.pdf

3. Лабораторные работы

Темы 1, 2

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.

Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока.

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.

4. Письменная работа

Темы 1, 2

Произвести расчет приведенной электрической цепи:

содержащей параллельное соединение;

содержащей параллельное соединение;

Семестр 6

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 4, 5

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

2. Тестирование

Темы 3, 4, 5

https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F404229108/Primernye_testovye_zadaniya_TOE.pdf

Экзамен

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.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 5			
Текущий контроль			
Устный опрос	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.	1	5
Тестирование	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.	2	10
Лабораторные работы	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.	3	10
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	4	10
Семестр 6			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	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.	1	10
Тестирование	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.	2	5

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: Учебное пособие / Г.И.Атабеков. - 7-е изд.,стер. - СПб. : Лань, 2009. - 592 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/90>
- 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)
- Бутырин П.А., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний. М.: Изд-во 'Лань', 2012. - 336 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/3550>
- Бычков, Ю.А. Основы теоретической электротехники: Учебное пособие.- СПб.: Изд-во 'Лань', 2008. - 592 с. -URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/36/#1>

7.2. Дополнительная литература:

- 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)
- 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)
- Маркелов, С.Н. Электротехника и электроника: учеб. пособие/ С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. - М.: Форум; ИНФРА-М, 2014. - 272 с. (7 экз)
- Теоретические основы электротехники: В 3-х т.: Т. 3. 4Учебник для вузов / К.С. Демирчян, Л.П.Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 377 с. (5 экз)
- Сборник задач по основам теоретической электротехники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.А. Бычков [и др.]. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 400 с. -URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/703/#1>.
- Марченко, А.Л. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Л. Марченко, С.В. Освальд. - Электрон. дан. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 448 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/897/#1>.
- Демирчян, К.С. Теоретические основы электротехники. Т. 1.: учебник для вузов/ К.С. Демирчян. - 5-е изд. - СПб.: Питер, 2009. - 512 с. (5 экз)

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

- Библиотека учебной и научной литературы - <http://sbiblio.com/biblio>
 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 авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

Вид работ	Методические рекомендации
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
устный опрос	Устный опрос как контроль знаний студентов осуществляется в виде фронтальной и индивидуальной проверки. При фронтальном опросе за короткое время проверяется состояние знаний студентов всей группы по определенному вопросу или группе вопросов. Эта форма проверки используется для: выяснения готовности группы к изучению нового материала; определения сформированности понятий; проверки домашних заданий; поэтапной или окончательной проверки учебного материала, только что разобранного на занятии;- при подготовке к выполнению практических и лабораторных работ
тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определенное количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.
письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определенных теоретических вопросов или решению задач по использованию различных методов расчета электрических цепей. Работа выполняется письменно и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.
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)

Освоение дисциплины "Теоретические основы электротехники" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

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.

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

Освоение дисциплины "Теоретические основы электротехники" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

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 .