

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Электротехника Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Самедов М.Н.

Рецензент(ы):

Дерягин А.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сабирова Ф. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

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

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 1016731618

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Самедов М.Н. Кафедра физики Факультет математики и естественных наук, MNSamedov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины 'Электротехника' является подготовка бакалавров по направлению подготовки профессиональное обучение (по отраслям), профиль 'Энергетика', обладающих знаниями методов расчета электрических цепей и электромагнитных полей, умением применять эти знания для решения практических задач по электротехнике.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Данная учебная дисциплина 'Электротехника' включена в раздел 'Б1.В.ДВ.9.2 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 44.03.04 'Профессиональное обучение (по отраслям) (Энергетика)' и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов 'Физика', 'Математика', на предыдущем уровне образования, а также студентами в ходе изучения дисциплин: 'Высшая математика', 'Физика'.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью организовывать учебно-исследовательскую работу обучающихся
ПК-35 (профессиональные компетенции)	готовностью к организации и обслуживанию рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики

В результате освоения дисциплины студент:

1. 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;

2. 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
- Применять полученные знания на практике.

3. должен владеть:

- инструментариум при решении математических и физических задач в области электротехники.
- применять полученные знания на практике.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

способность к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию;

готовность к применению технологий формирования креативных способностей при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Однофазные цепи. Трехфазные цепи. Электрические машины Элементы автоматики. Производство и передача электроэнергии	5		30	0	30	Устный опрос Тестирование
2.	Тема 2. Экзамен	5		0	0	0	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Экзамен
	Итого			30	0	30	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Однофазные цепи. Трехфазные цепи. Электрические машины Элементы автоматики. Производство и передача электроэнергии

лекционное занятие (30 часа(ов)):

Тема 1. Линейные электрические цепи. Предмет электротехники. Электроэнергетика, технический прогресс. Проблемы современной электроэнергетики. Электроэнергетика и экология. Получение переменного тока. Мгновенное, амплитудное действующее и среднее значения тока и напряжения. Активное сопротивление, емкость индуктивность в цепи переменного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Тема 2. Электрические измерения. Классификация электроизмерительных приборов. Условное обозначение на шкалах приборов. Магнитоэлектрические, электромагнитные и электродинамические приборы. Термоэлектрические, электростатические, детекторные приборы. Ваттметр. Счетчик электрической энергии. Понятие о цифровых электронных приборах. Тема 3. Трансформаторы. Однофазный трансформатор. Холостой и нагруженный режимы. Векторные диаграммы. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы. Сварочные трансформаторы. Тема 4. Трехфазные цепи. Принцип построения трехфазной системы переменного тока. Соединения "звездой" и "треугольником". Мощность трехфазной системы. Тема 5. Машины переменного тока. Создание вращающегося магнитного поля трехфазной системой переменного тока. Скорость вращающегося магнитного поля. Принцип работы и устройство короткозамкнутого трехфазного асинхронного двигателя. Холостой и нагруженный режим асинхронного двигателя. Включение трехфазных двигателей в однофазную цепь. Трехфазный синхронный генератор. Синхронный двигатель. Тема 6. Нелинейные электрические цепи. Нелинейные элементы электрических цепей и их характеристики. Диоды и тиристоры. Основные схемы выпрямителей на полупроводниковых диодах. Электрические фильтры. Тема 7. Машины постоянного тока. Основные части машин и их назначения. Принцип действия коллектора. Генераторы постоянного тока. Типы генераторов. Тема 8. Элементы автоматики. Элементы системы автоматики. Основные типы реле и датчиков. Релейная защита. Магнитный пускатель. Автоматический контроль. Автоматическое управление. Тема 9. Производство, передача и использование электрической энергии. Энергетическая система. Назначение и классификации электрических сетей и их графическое изображение. Типы электрических сетей. Тема 10. Элементы техники безопасности. Опасность электрического тока для организма человека. Защитное заземление и зануление. Защитные и предупредительные элементы по технике безопасности. Основные правила по технике безопасности. Оказание первой медицинской помощи пострадавшему.

лабораторная работа (30 часа(ов)):

1. Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением линейных элементов. 2. Измерение мощности и коэффициента мощности однофазного переменного тока. 3. Изучение электроизмерительных приборов. 4. Изучение однофазного счетчика электроэнергии. 5. Изучение работы однофазного трансформатора. 6. Измерение мощности трехфазного тока. 7. Определение начала и конца фаз обметки трехфазного асинхронного двигателя. 8. Изучение основных схем выпрямителей на полупроводниковых диодах. 9. Изучение магнитного пускателя. 10. Резонанс токов. 11. Изучение радиоизмерительных приборов.

Тема 2. Экзамен

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Однофазные цепи. Трехфазные цепи. Электрические машины Элементы автоматики. Производство и передача электроэнергии	5		подготовка к тестированию	24	Тестирование
				подготовка к устному опросу	24	Устный опрос
	Итого				48	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе освоения дисциплины 'Электротехника' используются следующие формы образовательных технологий:

- лекции; лабораторный практикум,
- самостоятельная работа
- участие в конференциях,
- консультирование студентов по вопросам учебного материала, написания тезисов, статей, докладов на конференции.

При использовании всех видов аудиторных занятий (лекций, лабораторных работ) в сочетании с систематической самостоятельной работой по каждому модулю курса будет достигнут уровень знаний и умений, необходимый студенту для получения профессионального образования.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Однофазные цепи. Трехфазные цепи. Электрические машины Элементы автоматики. Производство и передача электроэнергии

Тестирование , примерные вопросы:

1. Какими приборами можно измерить силу тока в электрической цепи? а) амперметром; б) вольтметром; в) психрометром; г) ваттметром. 2. Заданы ток и напряжение: $i = i_{\max} \cdot \sin(t)$ и $u = u_{\max} \cdot \sin(t + 300)$. Определите угол сдвига фаз. а) 00; б) 300; в) 600; г) 1500. 3. Полная потребляемая мощность нагрузки $S = 140$ кВт, а реактивная мощность $Q = 95$ кВАр. Определите коэффициент нагрузки. а) $\cos = 0,6$; б) $\cos = 0,3$; в) $\cos = 0,1$; г) $\cos = 0,9$. 4. Амплитуда значения тока $i_{\max} = 5$ А, а начальная фаза $= 300$. Запишите выражения для мгновенного значения этого тока. а) $I = 5 \cos 30 t$; б) $I = 5 \sin 300$; в) $I = 5 \sin(t + 300)$; г) $I = 5 \sin(t + 300)$. 5. Обычно векторные диаграммы строят для: а) амплитудных значений ЭДС, напряжений и токов; б) действующих значений ЭДС, напряжений и токов; в) действующих и амплитудных значений; г) мгновенных значений ЭДС, напряжений и токов. 6. Мгновенное значение тока $I = 16 \sin 157 t$. Определите амплитудное и действующее значение тока. а) 16 А, 157 А; б) 157 А, 16 А; в) 11,3 А, 16 А; г) 16 А, 11,3. 7. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки. а) действующее значение тока; б) начальная фаза тока; в) период переменного тока; г) максимальное значение тока. 8. Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе? а) 10 А; б) 17,3 А; в) 14,14 А; г) 20 А; 9. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп. а) трехпроводной звездой; б) четырехпроводной звездой; в) треугольником; г) шестипроводной звездой. 10. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя? а) треугольником; б) звездой; в) двигатель нельзя включать в эту сеть; г) можно треугольником, можно звездой.

Устный опрос, примерные вопросы:

1. Что принято называть переменным электрическим током? 2. Как можно изобразить переменный электрический ток? 3. Период, частота, амплитуда переменного тока. 4. Мгновенные и действующие значения тока, напряжения и ЭДС. 5. Фаза переменного тока. Сдвиг фаз. 6. Векторные диаграммы цепи переменного тока. 7. Что представляют из себя особенности электрических цепей переменного тока? 8. Как рассчитать цепь переменного тока с активным сопротивлением? 9. Как рассчитать цепь переменного тока с емкостью? 10. Как рассчитать цепь переменного тока с индуктивностью? 11. Что представляет собой неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, емкостью и индуктивностью? 12. Как построить векторную диаграмму неразветвленной цепи переменного тока? 13. Что представляет собой разветвленная цепь переменного тока? 14. Коэффициент мощности. 15. Как можно определить активную и реактивную проводимости реальной индуктивной катушки? 16. Как можно определить активную, реактивную и полную проводимости исследуемой цепи? 17. Как применяются закон Ома и законы Кирхгофа для расчета разветвленных однофазных цепей? 18. Каковы условия наступления резонанса токов? 19. Что понимается под активной, реактивной и полной мощностью цепи? 20. Как рассчитывается коэффициент мощности и каково его технико-экономическое значение? 21. Какой принцип действия у трехфазного генератора? 22. В чем заключаются основные преимущества трехфазных систем? 23. Какие системы обладают свойством уравновешенности, в чем оно выражается? 24. Какие существуют схемы соединения в трехфазных цепях? 25. Какие соотношения между фазными и линейными величинами имеют место при соединении в звезду и в треугольник? 26. Что будет, если поменять местами начало и конец одной из фаз генератора при соединении в треугольник, и почему? 27. Какие существуют габариты трансформаторов? Для какой цели выпускают однофазные трансформаторы? 28. Что такое трехфазная группа трансформаторов? 29. Какие бывают схемы и группы соединений силовых трансформаторов? 30. В сетях каких напряжений применяются автотрансформаторы? Почему?

Тема 2. Экзамен

экзамен

Итоговая форма контроля

экзамен

Примерные вопросы к экзамену:

1. Основные параметры переменного тока. Амплитуда, частота, период, фаза. Мгновенные амплитудные действующие средние значения электрических величин.
2. Индуктивность, емкость, активное сопротивление в цепи переменного тока. Закон Кирхгофа для цепи переменного тока.
3. Метод векторных диаграмм. Примеры построения векторных диаграмм.
4. Последовательное соединение активного сопротивления и индуктивности. Анализ цепи.
5. Последовательное соединение активного сопротивления и емкости. Анализ цепи.
6. Последовательное соединение активного сопротивления, индуктивности, емкости. Резонанс напряжения.
7. Параллельное соединение катушки индуктивности и емкости. Резонанс токов.
8. Работа и мощность цепи переменного тока. Понятия об активной и реактивной мощности.
9. Коэффициент мощности, косинус угла и методы его улучшения.
10. Электроизмерительные приборы. Классификация, условные обозначения на шкале.
11. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем.
12. Приборы тепловой, термоэлектрической, электростатической детекторной систем.
13. Измерения вольтметрами различных систем. Цифровые приборы.
14. Ваттметр для измерения активной мощности.
15. Однофазный счетчик электрической энергии. Устройство, принцип работы, обозначение.
16. Трансформатор. устройство, назначение. Типы трансформаторов.
17. Холостой режим трансформатора. Векторные диаграммы. Коэффициент трансформации.
18. Нагруженный режим трансформатора. Определение потерь в трансформаторе. КПД трансформатора.
19. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы. 3-х фазные трансформаторы. Устройство. Принцип работы.
20. Трехфазная система переменного тока, ее преимущество.
21. Соединение трехфазной системы звездой.
22. Соединение трехфазной системы треугольником.
23. Мощность трехфазной системы. Способы измерения мощности.
24. Асинхронный двигатель. Устройство. Типы роторов. Включение трехфазного электродвигателя в однофазную цепь.
25. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск асинхронных двигателей. Изменение скорости вращения ротора.
26. Синхронные машины переменного тока, устройство, получение синусоидальных ЭДС.
27. Машины постоянного тока. Основные части машин, их назначение. Принцип действия коллектора.
28. Генераторы постоянного тока. Типы генераторов
29. Схемы выпрямления ток на диодах. Фильтр.
30. Датчики. Реле.
31. Электрический привод. Типы электроприводов. Магнитные пускатели.
32. Принципы передачи и распределения электрической энергии.
33. Опасность электрического тока для организма человека. Защитное заземление и зануление.
34. Защитные и предупредительные средства по технике безопасности. Основные правила техники безопасности. Оказание первой помощи пострадавшему.

7.1. Основная литература:

1. Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника : учеб.пособие для студ.учреждений высш.проф.образования. - 4-е изд.,испр. - М. : Академия, 2011+2010. - 400с. - 10+5= 15 экз

2. Башарин, С.А. Теоретические основы электротехники : Теория электрических цепей и электромагнитного поля: учеб. пособие для студ. высш. учеб. учреждений. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010. - 368с. - (Высшее проф. образование). - 10 экз
3. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники. - 'Лань', 2012. - 736 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/93764/#1>
4. Славинский А. К.. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 448 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=365161>
5. Рыбков И.С. Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 160 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=369499>
6. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин ; под ред. П.Д. Саркисова. ? 2-е изд., испр. и доп. ? М. : ИНФРА-М, 2018. ? 479 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=925813>
7. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=487480>

7.2. Дополнительная литература:

1. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования : Учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / Под общ. ред. Н.Ф. Котеленца. - 7-е изд., стер. - М. : Академия, 2011. - 304с. - 10 экз.
2. Касаткин, А.С. Электротехника : Учебник для вузов. - 12-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 5 экз
3. Новожилов, О.П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 653с. - (Бакалавр. Базовый курс). - 9 экз
4. Марченко А.Л., Опадчий Ю.Ф. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=420583>

7.3. Интернет-ресурсы:

Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>
сайт содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам - <http://www.college.ru>
сайт содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам - www.akvt.ru
Техническая литература - <http://booktech.ru/books/elektrotehnika>
Электротехника, теория цепей - http://www.ph4s.ru/book_elektroteh.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Электротехника" 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.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. 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.

Специализированная лаборатория "Электротехника и радиотехника".

В процессе освоения дисциплины используются компьютерные аудитории, демонстрационная техника: ноутбук, проектор, экран.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)" и профилю подготовки Энергетика .

Автор(ы):

Самедов М.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Дерягин А.В. _____

"__" _____ 201__ г.