

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### **Программа дисциплины** Электротехника и электроника Б1.Б.16

Направление подготовки: 27.03.04 - Управление в технических системах

Профиль подготовки: Управление мобильными объектами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Хафизов А.А.

**Рецензент(ы):** Башмаков Д.А.

#### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Башмаков Д. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

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) старший преподаватель, б/с Хафизов А.А. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), AANafizov@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
ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные законы теории электрических цепей и магнитных цепей;
- методы анализа электрических цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах;
- принцип работы и основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения;
- параметры современных полупроводниковых устройств;
- основные типы и области применения электронных приборов и устройств.

Должен уметь:

- разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства.

Должен владеть:

- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.

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.Б.16 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 27.03.04 "Управление в технических системах (Управление мобильными объектами)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

### 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 - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 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. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока.	4	4	0	8	6
2.	Тема 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях переменного тока.	4	4	0	8	8
3.	Тема 3. Резонансные явления. Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях.	4	2	0	8	8
4.	Тема 4. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного токов	4	4	0	4	8
5.	Тема 5. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды.	4	2	0	4	8
6.	Тема 6. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики транзисторов.	4	2	0	4	8
7.	Тема 7. Источники вторичного электропитания.	4	0	0	0	8
	Итого		18	0	36	54

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Тема 1. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока.

Основные понятия об электрических цепях. Элементы электрических цепей и их параметры. Основные законы теории электрических цепей (Обобщенный закон Ома. Законы Кирхгофа). Эквивалентные преобразования. Методы расчета сложных цепей постоянного тока. Применение законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Энергетический баланс в электрических цепях.

###### Тема 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях переменного тока.

Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Закон Ома для цепи синусоидального тока и для участка электрической цепи. Векторные и топографические диаграммы. Активная мощность, реактивная мощность и полная мощность. угол сдвига фаз между током и напряжением. Коэффициент мощности.

###### Тема 3. Резонансные явления. Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях.

Резонансные явления в электрических цепях. Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением элементов. Основные понятия о многофазных цепях переменного тока. Способы соединения источника и приемника в трехфазных цепях. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях.

###### Тема 4. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного токов

Основные сведения о трансформаторах. Устройство и принцип действия. Режимы работы. Параметры трансформаторов. Коэффициент полезного действия трансформатора. Назначение, конструкция и принцип действия электрических машин постоянного и переменного токов. Характеристики машин постоянного и переменного токов.

### **Тема 5. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды.**

Общие понятия о полупроводниках. Типы проводимостей полупроводников. Токи в полупроводниках. Принцип действия электронно-дырочного перехода. Прямое и обратное смещения электронно-дырочного перехода. Контактная разность потенциалов, емкость электронно-дырочного перехода. Полупроводниковые диоды.

### **Тема 6. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики транзисторов.**

Принцип действия биполярного транзистора. Принцип действия полевого транзистора. Режимы работы биполярного и полевых транзисторов. Схемы включения биполярного и полевых транзисторов. Параметры схемы замещения транзистора. Особенности работы полевых транзисторов. Характеристики биполярных и полевых транзисторов.

### **Тема 7. Источники вторичного электропитания.**

Основные понятия. Электрические схемы и принцип работы неуправляемых одно- и трехфазных выпрямителей. Характеристики неуправляемых одно- и трехфазных выпрямителей.

Сглаживающие фильтры. Характеристики и принцип работы сглаживающих фильтров. .

## **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"

Бычков Ю. А. Основы теоретической электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Э. П. Чернышев. ? 2-е изд., стер. ? Санкт-Петербург: Лань, 2009. ? 592 с - <http://e.lanbook.com/view/book/36/>

Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств. ISBN: 978-5-97060-257-7, 2011. - 528с - <http://e.lanbook.com/view/book/306/>

Марченко А. Л. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. Л. Марченко, С. В. Освальд. ? Москва: ДМК Пресс, 2010. ? 448 с - <http://e.lanbook.com/view/book/897/>

## **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
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Лабораторные работы	ОПК-7, ОПК-3	1. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока. 3. Резонансные явления. Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях. 4. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного токов 5. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды.
2	Устный опрос	ОПК-3, ОПК-7	2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях переменного тока. 6. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики транзисторов. 7. Источники вторичного электропитания.
3	Письменная работа	ОПК-3, ОПК-7	3. Резонансные явления. Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях.
	<b>Экзамен</b>	ОПК-3, ОПК-7	

### 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.	
<b>Семестр 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован 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. Продемонстрирован 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.	2



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.	3
<b>Экзамен</b>	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 4**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 1, 3, 4, 5

Лабораторная работа ♦1. Исследование сложной цепи постоянного тока.

Устный опрос:

1. Законы Кирхгофа.
2. Принцип наложения.
3. Принцип взаимности.
4. Метод контурных токов.
5. Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока.
6. Метод узловых потенциалов.

Лабораторная работа ♦2. Исследование фазового резонанса в цепи с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

Устный опрос:

1. Определение параметров цепи, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности.
2. Векторные диаграммы и резонансные кривые.
3. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Комплексные сопротивление, проводимость.
4. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
5. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
6. Последовательное соединением R,L элементов. Полное сопротивление цепи.
7. Последовательное соединением R, C элементов. Полное сопротивление цепи.
8. Последовательное соединением R,L, C элементов.

Лабораторная работа ♦3. Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приемников "звездой".

Устный опрос:

1. Трехфазные цепи. Порядок чередования фаз. Симметричная нагрузка.
2. Соединение ?треугольник-треугольник?. Симметричный режим работы.
3. Симметричный режим работы трехфазной цепи (соединение ?звезда-звезда?).
4. Несимметричный режим работы. Соединение ?звезда-звезда?.
5. Несимметричный режим работы. Соединение ?треугольник-треугольник?.
6. Измерение мощности в трехфазных цепях.

Лабораторная работа ♦4. Исследование однофазного трансформатора.

Устный опрос:

1. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.
2. Холостой ход трансформатора.
3. Определение параметров схемы замещения трансформатора.
4. КПД трансформатора.

Лабораторная работа ♦5. Исследование полупроводниковых диодов.

Устный опрос:

1. Электронно-дырочный переход (свойства, ВАХ, процессы при прямом и обратном включениях р-п-перехода).
2. Классификация диодов.
3. ВАХ диодов.

## 2. Устный опрос

Темы 2, 6, 7

Тема 2. Устный опрос: Действующее значение синусоидального тока, начальная фаза, комплексное действующего значения тока. Комплексный метод расчета форме. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Векторные и топографические диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.

Тема 6. Устный опрос: Принцип действия биполярного и полевого транзисторов. Режимы работы: активный, инверсный, насыщения, отсечки. Схемы включения. Параметры схемы замещения транзистора. Разновидности полевых транзисторов. Принципы действия. Характеристики биполярных и полевых транзисторов.

Тема 7. Устный опрос: Назначение выпрямителей. Структурные схемы выпрямителей. Электрические схемы и принцип работы неуправляемых одно- и трехфазных выпрямителей. Характеристики выпрямителей. Коэффициент пульсации. Назначение сглаживающих фильтров.

## 3. Письменная работа

Тема 3

Исследование фазового резонанса в цепи с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

Вопросы к письменной работе

1. Определение параметров цепи, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности.
2. Векторные диаграммы и резонансные кривые.
3. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Комплексные сопротивление, проводимость.
4. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
5. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
6. Последовательное соединением R,L элементов. Полное сопротивление цепи.
7. Последовательное соединением R, C элементов. Полное сопротивление цепи.
8. Последовательное соединением R,L, C элементов.

## Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока.
2. Метод контурных токов.
3. Метод узловых потенциалов
4. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Комплексные сопротивление, проводимость.
5. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
6. Конденсатор в цепи синусоидального тока.



7. Последовательное соединением R,L элементов. Полное сопротивление цепи.
8. Последовательное соединением R, C элементов. Полное сопротивление цепи.
9. Последовательное соединением R,L, C элементов.
10. Параллельное соединением R,L, C элементов.
11. Резонанс в цепи с параллельным соединением R,L, C элементов.
12. Резонанс в цепи с последовательным соединением R,L, C элементов.
13. Активная, реактивная и полная мощности однофазной цепи. Коэффициент мощности.
14. Компенсация сдвига фаз.
15. Трёхфазные цепи. Порядок чередования фаз. Симметричная нагрузка.
16. Соединение ?треугольник-треугольник?. Симметричный режим работы.
17. Симметричный режим работы трёхфазной цепи (соединение ?звезда-звезда?).
18. Несимметричный режим работы. Соединение ?звезда-звезда?.
19. Несимметричный режим работы. Соединение ?треугольник-треугольник?.
20. Измерение мощности в трёхфазных цепях.
21. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.
22. Холостой ход трансформатора.
23. Определение параметров схемы замещения трансформатора.
24. КПД трансформатора.
25. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока.
26. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
27. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Начальные условия.
28. Классический метод расчета ПП.
29. Включение цепи R, L на постоянное напряжение.
30. Включение цепи R, C на постоянное напряжение.
31. Методы расчета нелинейных цепей.
32. Электронно-дырочный переход (свойства, ВАХ, процессы при прямом и обратном включениях р-п-перехода).
33. Классификация и ВАХ диодов.
34. Виды пробоев р-п перехода.
35. Принцип действия биполярного транзистора.
36. Схемы включения биполярных транзисторов.
37. Входные и выходные характеристики биполярного транзистора и h-параметры.
38. Принцип действия полевого транзистора с управляющим р-п переходом.
38. Принцип действия полевого транзистора с индуцированным каналом.
40. Принцип действия полевого транзистора со встроенным каналом.
41. Усилители. Усилитель на биполярном транзисторе по схеме с ОБ, ОЭ, ОК.
41. Неуправляемые выпрямители. (назначение, основные особенности).
44. Принцип действия однополупериодного выпрямителя.
44. Принцип действия однофазного мостового выпрямителя.
45. Сглаживающие фильтры.
46. Дифференциальный усилитель постоянного тока.
47. Электрические схемы, реализующие логические операции И, ИЛИ, НЕ.
48. Триггеры. Синхронный RS триггер.
49. Асинхронный RS триггер.
50. Регистры.

#### **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
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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	30
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.	2	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.	3	10
<b>Экзамен</b>	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:

1. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>
2. Электротехника: Учебное пособие / Блохин А.В., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2018. - 184 с.: ISBN 978-5-9765-3621-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/966438>
3. Электротехника и электроника. Ч. 1: Учебное пособие / Кравчук Д.А., Снесарев С.С. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 100 с.: ISBN 978-5-9275-2210-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994844>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Общая электротехника и электроника: Учебник / Комиссаров Ю.А., Бабокин Г.И. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010416-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487480>
2. Анисимова, М.С. Электротехника и электроника: расчёт электрических цепей однофазного синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М.С. Анисимова, И.С. Попова. ? Электрон. дан. ? Москва : МИСИС, 2018. ? 49 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115306>
3. Полупроводниковая электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие. ? Электрон. дан. ? Москва : ДМК Пресс, 2015. ? 592 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/82801>

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

Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств. ISBN: 978-5-97060-257-7, 2011. - 528с. - <http://e.lanbook.com/view/book/306/>

Душин А. Н. Электротехника и электроника. Электроника [Электронный ресурс] : / А. Н. Душин, М. С. Анисимова, И. С. Попова. ? Москва : Изд-во Дом МИСИС, 2012. ? 107 с.: - <http://e.lanbook.com/view/book/47474>

Марченко А. Л. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. Л. Марченко, С. В. Освальд. ? Москва: ДМК Пресс, 2010. ? 448 с.: ил. ? ISBN 978-5-94074-593-8. - : <http://e.lanbook.com/view/book/897/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. При этом обращать внимание на определения и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости, можно задавать преподавателю вопросы с целью уточнения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
лабораторные работы	Для подготовки к лабораторным занятиям рекомендуется прорабатывать лекционные материалы и методические указания, а также использовать литературу, в том числе доступную в Интернете. Работа на лабораторных занятиях предполагает построение графиков и векторных диаграмм на основании полученных данных. Рекомендуется предварительная подготовка схем, таблиц, куда следует внести экспериментальные данные.
самостоятельная работа	Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. После каждой лекции преподаватель дает перечень тем на самостоятельное изучение (если это предусмотрено учебным планом). В ходе самостоятельного изучения тем дисциплины необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Для более полного закрепления материала рекомендуется делать конспекты по темам и вопросам, заданным на самостоятельное изучение. Это позволит эффективнее их проработать и упростит подготовку к итоговому контролю.
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.
письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определенных теоретических вопросов или решению задач. 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 заключительным этапом изучения учебной дисциплины и имеет цель проверить теоретические знания обучающихся, их навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции и основную литературу по дисциплине, а также на источники, которые разбирались на лабораторных/практических занятиях в течение семестра.

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

Освоение дисциплины "Электротехника и электроника" 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 "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Электротехника и электроника" 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.

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 27.03.04 "Управление в технических системах" и профилю подготовки Управление мобильными объектами .