

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

Общая электротехника и электроника Б1.О.10

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Хафизов А.А.

**Рецензент(ы):** Самигуллин А.Д.

### **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	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

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.О.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника (Электроснабжение)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1, 2 курсах в 2, 3 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 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 104 часа(ов), в том числе лекции - 52 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 52 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 148 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре; экзамен в 3 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 .	2	6	0	6	26
2.	Тема 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления.	2	6	0	6	26
3.	Тема 3. Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях.	2	4	0	4	24
4.	Тема 4. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Классический и операционный методы расчета переходных процессов в линейных цепях.	3	6	0	8	10
5.	Тема 5. Трансформаторы. Принцип действия. Режим работы. Характеристики.	3	6	0	8	10
6.	Тема 6. Электрические машины постоянного и переменного токов.	3	6	0	8	10
7.	Тема 7. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды.	3	6	0	6	10
8.	Тема 8. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики.	3	6	0	6	10
9.	Тема 9. Источники вторичного электропитания.	3	2	0	0	10
10.	Тема 10. Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы. Триггеры. Регистры.	3	4	0	0	12
	Итого		52	0	52	148

##### 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. Резонансные явления.

Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Комплексный метод расчета форме. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи синусоидального тока. Векторные и топографические диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Резонансные явления в электрических цепях.

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

Основные понятия о многофазных цепях переменного тока. Способы соединения источника и приемника в трехфазных цепях. Соединение приемников "Звездой". Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Соединение приемников "треугольником". Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях.

### **Тема 4. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Классический и операторный методы расчета переходных процессов в линейных цепях.**

Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Классический метод расчета. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений. Применение преобразования Лапласа к расчету переходных процессов. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Эквивалентные операторные схемы замещения. Формула разложения.

### **Тема 5. Трансформаторы. Принцип действия. Режим работы. Характеристики.**

Основные сведения о трансформаторах. Классификация трансформаторов. Устройство и принцип действия трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Режим работы под нагрузкой, режим короткого замыкания, режим холостого хода. Параметры трансформаторов. Коэффициент полезного действия трансформатора.

### **Тема 6. Электрические машины постоянного и переменного токов.**

Назначение электрических машин постоянного и переменного тока. Конструкция и принцип действия электрических машин постоянного и переменного токов. Характеристики электрических машин постоянного и переменного тока. Синхронные и асинхронные электрические машины. Электрические машины с короткозамкнутым ротором.

### **Тема 7. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды.**

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

### **Тема 8. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики.**

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

### **Тема 9. Источники вторичного электропитания.**

Схемы построения выпрямителей сетевого напряжения. Однофазные и трёхфазные, однополупериодные и двухполупериодные выпрямители. Электрические схемы и принцип работы неуправляемых одно- и трехфазных выпрямителей. Характеристики выпрямителей. Сглаживающие фильтры. Емкостной фильтр. Индуктивный фильтр (дроссель).

### **Тема 10. Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы. Триггеры. Регистры.**

Основные понятия о цифровых устройствах. Структура и принцип действия цифровых элементов. Логические функции и логические элементы. Двоичная система исчисления. Элемент И, ИЛИ, НЕ. Триггеры, счетчики импульсов, регистры, синхронный RS-триггер, JK-триггер, D-триггер. Инверторы. Принцип работы инверторов.

## **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 № 0.1.1.67-06/24/15 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 удаления электронных образовательных ресурсов 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
<b>Семестр 2</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ОПК-3	1. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока . 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления. 3. Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях.
2	Письменная работа	ОПК-3	1. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока .
3	Устный опрос	ОПК-3	2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления.
	<b>Экзамен</b>		
<b>Семестр 3</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Тестирование	ОПК-3	4. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Классический и опера-торный методы расчета переходных процессов в линейных цепях. 5. Трансформаторы. Принцип действия. Режим работы. Характеристики. 6. Электрические машины постоянного и переменного токов. 7. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды. 8. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики. 9. Источники вторичного электропитания. 10. Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы. Триггеры. Регистры.
2	Лабораторные работы	ОПК-3	5. Трансформаторы. Принцип действия. Режим работы. Характеристики. 7. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды.
3	Письменная работа	ОПК-3	8. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики.
	<b>Экзамен</b>		

## 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 2</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
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.	2
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.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<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.	
<b>Семестр 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
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.	2
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



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<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 2**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 1, 2, 3

Лабораторная работа ♦ 1. Исследование сложной цепи постоянного тока.

1. Как формулируются законы Кирхгофа?
2. Что означают стрелки тока, напряжения ЭДС?
3. Как формулируются правила знаков при составлении уравнений Кирхгофа?
4. Как формулируется принцип взаимности?
5. В чем состоит опытная проверка принципа взаимности?
6. Как формулируется принцип наложения?
7. В чем состоит опытная проверка принципа наложения?
8. В чем заключается метод контурных токов?
9. Как определяются собственные и взаимные сопротивления?
10. Как экспериментально определить параметры схемы эквивалентного генератора?

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

1. Действующее значение синусоидального тока
2. Начальная фаза.
3. Комплексное действующего значения тока.
4. Комплексный метод расчета форме.
5. Закон Ома для цепи синусоидального тока.
6. Векторные и топографические диаграммы.
7. Активная, реактивная и полная мощности.
8. Коэффициент мощности.
9. Условия наступления резонанса напряжений и резонанса токов.
10. Негативные последствия резонансных явлений.

11. Основные понятия о многофазных цепях переменного тока: фазный и линейные токи и напряжения, ток нейтрального провода.

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

1. Соединение приемников звездой.
2. Соединение приемников треугольником.
2. Назначение нейтрального провода.
3. Напряжение смещения нейтрали.
4. Расчет симметричных режимов работы.
5. Расчет несимметричных режимов работы.
5. Активная мощность в трехфазных цепях.
6. Реактивная мощность в трехфазных цепях.
7. Полная мощности в трехфазных цепях.
8. Метод двух ваттметров.
9. Векторные диаграммы тока и напряжения при симметричном режимах.
10. Векторные диаграммы тока и напряжения при несимметричных режимах.

## 2. Письменная работа

Тема 1

Вопросы к письменной работе :

1. Основные понятия об электрических цепях.
2. Элементы электрических цепей и их параметры.
3. Основные законы теории электрических цепей.
4. Обобщенный закон Ома
5. Эквивалентные преобразования.
6. Методы расчета сложных цепей постоянного тока.
7. Применение законов Кирхгофа.
8. Законы Кирхгофа
9. Метод узловых потенциалов.
10. Энергетический баланс в электрических цепях.

## 3. Устный опрос

Тема 2

Вопросы для устного опроса:

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.
9. Условия наступления резонанса напряжений и резонанса токов.
10. Негативные последствия резонансных явлений.

## 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  $R, L, C$  элементов.
8. Резонанс в цепи с параллельным соединением  $R, L, C$  элементов.
9. Резонанс в цепи с последовательным соединением  $R, L, C$  элементов.
10. Активная, реактивная и полная мощности однофазной цепи. Коэффициент мощности.
11. Компенсация сдвига фаз.
12. Трехфазные цепи. Порядок чередования фаз. Симметричная нагрузка.
13. Соединение ?треугольник-треугольник?. Симметричный режим работы.
14. Симметричный режим работы трехфазной цепи (соединение ?звезда-звезда?).
15. Измерение мощности в трехфазных цепях.
16. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Начальные условия.
17. Классический метод расчета ПП

18. Включение цепи R, L на постоянное напряжение.

19. Включение цепи R, C на постоянное напряжение.

20. Основные понятия о многофазных цепях переменного тока: фазный и линейные токи и напряжения, ток нейтрального провода.

### **Семестр 3**

#### **Текущий контроль**

##### **1. Тестирование**

Темы 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Тесты по дисциплине "Общая электротехника и электроника":

[https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F\\_1431651566/testy\\_po\\_EiE.PDF](https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F_1431651566/testy_po_EiE.PDF)

##### **2. Лабораторные работы**

Темы 5, 7

Лабораторная работа ♦ 4. Исследование однофазного трансформатора.

1. Что такое трансформатор?

2. Классификация трансформаторов.

3. Конструкция и принцип действия трансформаторов.

4. Режимы работы трансформатора.

5. Измерительные трансформаторы.

6. Назначение автотрансформаторов. Преимущества и недостатки.

7. Параллельная работа трансформаторов.

8. Сварочные трансформаторы: устройство, принцип действия, назначение.

9. Коэффициент трансформации трансформатора.

10. Опыт короткого замыкания.

Лабораторная работа ♦ 5. Исследование полупроводниковых диодов.

1. Что такое p-n переход.

2. Способы получения p и n типов проводимости.

3. Физические процессы, протекающие при образовании p-n перехода.

4. Типы пробоев p-n переходов.

5. Влияние внешних факторов на ВАХ диода.

6. Математическая модель идеального и реального диода.

7. Параметры, характеризующие свойства p-n диода.

8. Классификация диодов.

9. Образование емкости p-n перехода и влияние ее на частотные свойства диода.

10. Свойства p-n перехода.

##### **3. Письменная работа**

Тема 8

Вопросы для устного опроса:

1. Принцип действия биполярного транзистора.

2. h-параметры биполярных транзисторов.

3. Принцип действия полевого транзисторов.

4. Режимы работы: активный, инверсный, насыщения, отсечки.

5. Схемы включения.

6. Параметры схемы замещения транзистора.

7. Разновидности полевых транзисторов.

8. Принципы действия.

9. Характеристики биполярных и полевых транзисторов.

10. Входные и выходные характеристики биполярного транзистора.

##### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.

2. Холостой ход трансформатора.

3. Определение параметров схемы замещения трансформатора.

4. КПД трансформатора.

5. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока.

6. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя

7. Электронно-дырочный переход (свойства, ВАХ, процессы при прямом и обратном включениях p-n-перехода).

8. Классификация и ВАХ диодов.

9. Виды пробоев p-n перехода.

10. Принцип действия биполярного транзистора.

11. Входные и выходные характеристики биполярного транзистора и h-параметры.

12. Принцип действия полевого транзистора с управляющим р-п переходом.
13. Усилители. Усилитель на биполярном транзисторе по схеме с ОБ, ОЭ, ОК.
14. Неуправляемые выпрямители. (назначение, основные особенности).
15. Принцип действия однополупериодного выпрямителя.
16. Принцип действия однофазного мостового выпрямителя.
17. Электрические схемы, реализующие логические операции И, ИЛИ, НЕ.
18. Триггеры. Синхронный RS триггер.
19. Асинхронный RS триггер.
20. Регистры.
21. Механические характеристики асинхронного двигателя.
22. Механические характеристики двигателя постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.
23. Реакция якоря.
24. Внешняя характеристика трансформатора.
25. Торможение противовключением.
26. Динамическое торможение электродвигателя.
27. Рекуперативное торможение электродвигателя.
28. Генераторный режим электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
29. Комбинационные и последовательностные цифровые устройства.
30. Метод Вейча-Карно.

#### 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 2</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
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.	2	15
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.	3	5
<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
<b>Семестр 3</b>			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Текущий контроль</b>			
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.	1	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.	2	30
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. Опачий - 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)

- [www.rateli.ru](http://rateli.ru) - <http://rateli.ru/books/item/f00/s00/z0000008/index.shtml>  
[www.znanium.com](http://znanium.com) - <http://znanium.com/catalog/product/420583>  
[www.znanium.com](http://znanium.com) - <http://znanium.com/catalog/product/757883>

## 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.

Вид работ	Методические рекомендации
<p>лабораторные работы</p>	<p>Планы лабораторных/практических работ, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи сообщаются преподавателем в соответствующих учебно-методических материалах. В ходе подготовки к лабораторным/практическим работам необходимо изучить учебно-методические материалы и, при необходимости, основную и дополнительную литературу. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.</p> <p>Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения</p>
<p><b>10. Перечень информативных технологий, используемых в процессе реализации образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b></p> <p>Освоение дисциплины «Общая электротехника и электроника» предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем.</p> <p>Типовой алгоритм действий при проведении лабораторной/практической работы обычно приводится в соответствующих учебно-методических материалах. При необходимости, пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 в Ресурсном центре Физмата.</p> <p>Браузер Google Chrome.</p> <p>Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставляется обучающимся ЭБС "ЗНАНИUM.COM" содержит произведения крупнейших российских ученых, 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.</p> <p>Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" каждый текстовый документ доступен в формате PDF. Также доступны электронные версии учебников, авторефератов, диссертаций, энциклопедий, словарей и справочников, 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.</p> <p>Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" каждый текстовый документ доступен в формате PDF. Также доступны электронные версии учебников, авторефератов, диссертаций, энциклопедий, словарей и справочников, 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.</p> <p>Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" каждый текстовый документ доступен в формате PDF. Также доступны электронные версии учебников, авторефератов, диссертаций, энциклопедий, словарей и справочников, 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.</p>	
<p><b>11. Описание материально-технической базы, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b></p> <p>Освоение дисциплины «Общая электротехника и электроника» предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:</p> <p>письменная работа</p> <p>Мультимедийная аудиовизуальная презентация</p> <p>Интегрированных интерактивных мультимедийных систем</p> <p>воспроизведения и визуализации любой видеосъемки и аудиоинформации, получаемой и передаваемой в виде электронных документов. Типовой комплектация мультимедийной аудиовизуальной системы и мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны</p> <p>преподавательская аудитория</p> <p>техническими характеристиками: процессор Intel Core i7-7700, оперативная память 16 Гб, жесткий диск 1 Тб, DVD-RW, Blu-ray Disc Drive, веб-камера, микрофон, беспроводная мышь и клавиатура</p> <p>Интерактивная трибуна</p> <p>в единую систему, позволяющую преподавателю легко управлять всей системой с помощью пульт дистанционного управления, стилуса и/или пера. Преподаватель может использовать презентации, веб-сайты, видеозаписи лекций, видеозаписи лабораторных работ, видеозаписи выступлений и т.д. для них форме с проекцией на экран интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в интернет.</p> <p>письменное обеспечение.</p> <p>Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающий 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.</p>	<p>Для более полного закрепления материала рекомендуется делать конспекты по темам и вопросам, заданным на самостоятельное изучение. Это позволит эффективнее их усвоить.</p> <p>Письменная работа представляет собой самостоятельное научное исследование студента в области определенной дисциплины. На основе изучения первоисточников и специальной литературы студент должен изложить свое понимание изученного материала в виде письменной работы. Работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями к оформлению научных работ. Работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями к оформлению научных работ. Работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями к оформлению научных работ.</p> <p>Мультимедийная аудиовизуальная презентация представляет собой мультимедийную аудиовизуальную презентацию, позволяющую преподавателю легко управлять всей системой с помощью пульт дистанционного управления, стилуса и/или пера. Преподаватель может использовать презентации, веб-сайты, видеозаписи лекций, видеозаписи лабораторных работ, видеозаписи выступлений и т.д. для них форме с проекцией на экран интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в интернет.</p> <p>Интерактивная трибуна представляет собой мультимедийную аудиовизуальную презентацию, позволяющую преподавателю легко управлять всей системой с помощью пульт дистанционного управления, стилуса и/или пера. Преподаватель может использовать презентации, веб-сайты, видеозаписи лекций, видеозаписи лабораторных работ, видеозаписи выступлений и т.д. для них форме с проекцией на экран интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в интернет.</p>
<p>тестирование</p>	<p>Тестовые задания предназначены для усвоения основных положений теории организации, для закрепления знаний, полученных в процессе лекционного курса, семинарской и самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой. Тесты - это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. В тестовых заданиях в каждом вопросе до 4 вариантов ответов, из них один вариант ответ правильный.</p>

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 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" и профилю подготовки Электроснабжение .