

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

Направление подготовки: 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Валиев Р.И. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), rivaliev87@mail.ru

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

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2	способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

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 (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.13 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Промышленная теплоэнергетика)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 2, 3 курсах в 3, 4, 5 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 10 зачетных(ые) единиц(ы) на 360 часа(ов).

Контактная работа - 42 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 300 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 3 семестре; экзамен в 4 семестре; экзамен в 5 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 .	3	4	0	0	32
2.	Тема 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления.	4	2	0	4	22
3.	Тема 3. Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях.	4	2	0	4	22
4.	Тема 4. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Классический и операционный методы расчета переходных процессов в линейных цепях.	4	2	0	4	22
5.	Тема 5. Трансформаторы. Принцип действия. Режим работы. Характеристики.	4	0	0	4	22
6.	Тема 6. Электрические машины постоянного и переменного токов.	4	0	0	0	25
7.	Тема 7. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды.	5	2	0	4	37
8.	Тема 8. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики.	5	2	0	4	37
9.	Тема 9. Источники вторичного электропитания.	5	2	0	0	37
10.	Тема 10. Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы. Триггеры. Регистры.	5	2	0	0	44
	Итого		18	0	24	300

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### 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 цепей однофазного синусоидального тока. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Векторные и топографические диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Резонансные явления в электрических цепях. Полное сопротивление цепи.

##### 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. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Режимы работы приемников с трехпроводной и четырехпроводной системой. Смещение нейтрали при несимметричной нагрузке. Измерение мощности в трехфазных цепях.

#### **Тема 4. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Классический и операционный 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. Устройство и принцип действия. Режимы работы трансформатора: режим холостого хода, режим короткого замыкания, режим с нагрузкой. Параметры трансформаторов. Коэффициент полезного действия трансформатора. Построение векторной диаграммы для опыта холостого хода трансформатора.

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

Назначение. Конструкция и принцип действия электрических машин постоянного и переменного токов. Классификация и параметры генераторов постоянного тока. Вращающий момент двигателя постоянного тока. Частота вращения и ее регулирование. Потери мощности. Искусственные и естественные характеристики машин.

#### **Тема 7. 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. Классификация полупроводниковых диодов.

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

Принцип действия биполярного и полевого транзисторов. Режимы работы. Схемы включения. Параметры схемы замещения транзистора. Особенности работы полевых транзисторов. Характеристики биполярных и полевых транзисторов. Вольтамперные характеристики. Расчет  $h$ - параметров биполярного транзистора. Крутизна, внутреннее сопротивление транзистора, коэффициент усиления полевого транзистора.

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

Электрические схемы и принцип работы неуправляемых однофазных и трехфазных выпрямителей. Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители, двухполупериодные выпрямитель со средней точкой, мостовой выпрямитель. Характеристики выпрямителей. Сглаживающие фильтры. Резистивно - емкостной фильтр, индуктивно-емкостной сглаживающий фильтр.

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

Основные понятия о цифровых устройствах. Классификация цифровых устройств. Комбинационные схемы и цифровые автоматы (последовательностные устройства). Автомат Мили. Автомат Мура. Булевыми переменные и булева функция. Логические функции и логические элементы. Триггеры, счетчики импульсов, регистры.

### **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"

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

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

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

**6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

**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 3</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Письменная работа	ОПК-2	1. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока .
2	Тестирование	ОПК-2	1. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока .
<b>Семестр 4</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Письменная работа	ОПК-2	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	Тестирование	ОПК-2	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. 4. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Классический и операционный методы расчета переходных процессов в линейных цепях. 5. Трансформаторы. Принцип действия. Режим работы. Характеристики. 6. Электрические машины постоянного и переменного токов.
3	Письменное домашнее задание	ОПК-2	5. Трансформаторы. Принцип действия. Режим работы. Характеристики.
	<i>Экзамен</i>	ОК-7, ОПК-2	
<b>Семестр 5</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Письменная работа	ОПК-2	7. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды.
2	Письменное домашнее задание	ОПК-2	8. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики.
3	Тестирование	ОПК-2	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.
	<i>Экзамен</i>	ОК-7, ОПК-2	

**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 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					

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.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
<b>Семестр 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Письменное домашнее задание	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.	
<b>Семестр 5</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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.	1
Письменное домашнее задание	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
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	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**

Приложение. Развёрнутое содержание оценочных средств - в прикрепленном файле [F1336038601/testy\\_po\\_Obshh.\\_EiE.PDF](http://F1336038601/testy_po_Obshh._EiE.PDF)

**Семестр 3**

**Текущий контроль**

**1. Письменная работа**

Тема 1

Топологические понятия: ветвь, узел, контур. Основные и вспомогательные элементы электрических цепей. Обобщенный закон Ома. Законы Кирхгофа. Эквивалентные преобразования при последовательном и параллельном соединении элементов. Методы расчета сложных цепей постоянного тока: I и II законы Кирхгофа; метод контурных токов; метод узловых потенциалов. Энергетический баланс в электрических цепях.

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

Основные понятия о многофазных цепях переменного тока: фазный и линейные токи и напряжения, ток нейтрального провода. Соединение приемников звездой и треугольником. Назначение нейтрального провода. Напряжение смещения нейтрали. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Активная, реактивная и полная мощности в трехфазных цепях. Метод двух ваттметров.

Назначение трансформаторов. Первичная и вторичная обмотки трансформаторов. Устройство и принцип действия. Холостой ход трансформатора. Параметры трансформаторов. Коэффициент трансформации. КПД трансформатора.

Назначение. Конструкция электрической машины постоянного тока: статор, ротор, катушка возбуждения, коллектор. Способы возбуждения. Принцип действия. Устройство асинхронного двигателя. Синхронная частота вращения поля статора. Принцип действия. Характеристики машин.

Полупроводники. Типы проводимостей полупроводников: p- типа, n-типа. Токи в полупроводниках. Прямое и обратное смещения электронно-дырочного перехода. Емкость электронно-дырочного перехода, контактная разность потенциалов.

Полупроводниковые диоды, принцип действия. Разновидности полупроводниковых диодов (выпрямительные диоды, стабилитроны, стабилитроны, варикапы, светодиоды, фотодиоды). Принципы действия. Характеристики. Принцип действия биполярного транзисторов. Режимы работы: активный, инверсный, насыщения, отсечки. Схемы включения. Параметры схемы замещения транзистора. Характеристики биполярных транзисторов.

## 2. Тестирование

Тема 1

Тесты по дисциплине "Общая электротехника и электроника" прикрепленном файле  
[https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F1336038601/testy\\_po\\_Obshh.\\_EiE.PDF](https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F1336038601/testy_po_Obshh._EiE.PDF)

## Семестр 4

### Текущий контроль

#### 1. Письменная работа

Темы 2, 3

Тема 2.

1. В какой цепи может возникнуть резонанс напряжений? Какое условие необходимо для этого?
2. Какими способами возможно получение в колебательном контуре резонанса напряжений?
3. Что такое добротность контура, как она определяется?
4. При каких условиях напряжения на реактивных элементах цепи могут превышать входное напряжение?
5. Чему равняется коэффициент мощности при резонансе?
6. Какой вид имеют резонансные кривые при изменении частоты?
7. Чему равнялось бы при резонансе полное сопротивление цепи, если бы активное сопротивление  $R$  было равно нулю?
8. Как изменится полное сопротивление цепи в момент резонанса напряжений при изменении частоты?
9. Как изменится полная мощность цепи при резонансе напряжений?
10. Как строятся треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей?
11. Почему при резонансе при резонансе напряжений ток в цепи максимален?
12. Как определить угол сдвига фаз между напряжением, приложенным к цепи и током, протекающим по ней?

Тема 3.

1. Что называется соединением ?звездой? приемников энергии?
2. Что называется фазным и линейным напряжением приемника? Как измеряются они в лабораторной работе?
3. Что называется фазным и линейным напряжением, током? Каково соотношение между ними?
4. Что такое симметричная и равномерная нагрузки? В чем их отличие?
5. Что такое смещение нейтральной точки приемника? Когда оно возникает? Как измерить напряжение смещения?
6. Почему при несимметричной нагрузке с нейтральным проводом ( $Z_n = 0$ ) система фазных напряжений приемника остается симметричной? Какой при этом является система токов (поясните по векторной диаграмме)? Как определяется величина тока  $I_0$ ?
7. Как по векторной топографической диаграмме определить напряжение смещения нейтрали?
8. Как зависит величина напряжения смещения нейтралей от сопротивления нейтрального провода? Когда оно наибольшее?
9. По какой формуле определяется напряжение смещения нейтралей? Вычислите это напряжение для случаев обрыва фазы без нулевого провода и короткого замыкания фазы. Сравните полученные результаты с данными измерений.
10. Как изменяются фазные напряжения и токи, если при симметричной нагрузке четырехпроводной трехфазной системы произойдет обрыв нулевого провода или одного из линейных проводов?
11. Как отразится на значениях фазных напряжений обрыв нулевого провода при несимметричной нагрузке четырехпроводной трехфазной системы?
12. Как определить мощность, потребляемую симметричным трехфазным приемником?
13. Как определить мощность, потребляемую несимметричным трехфазным приемником?
14. Начертите векторную диаграмму напряжений и токов для симметричной чисто емкостной нагрузки.

## 2. Тестирование

Темы 2, 3, 4, 5, 6

Тесты по дисциплине "Общая электротехника и электроника" прикрепленном файле  
[https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F1336038601/testy\\_po\\_Obshh.\\_EiE.PDF](https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F1336038601/testy_po_Obshh._EiE.PDF)

### 3. Письменное домашнее задание

Тема 5

1. Объяснить, почему магнитный поток трансформатора практически не зависит от нагрузки?
2. Что определяет величину потока?
3. Почему при увеличении тока во вторичной обмотке растет ток в первичной обмотке? Как при этом изменяются потоки рассеяния?

4. Потери трансформатора.
5. Зависимость их от величины нагрузки; опытное определение.
6. Какого назначения опыта холостого хода?
7. Какого назначения опыта короткого замыкания?
8. Что называется коэффициентом загрузки трансформатора? При каких условиях КПД достигает максимального значения?
9. Как определяется КПД трансформатора? При каких условиях КПД достигает максимального значения?
10. Что называется внешней характеристикой трансформатора? Как определяется величина изменения вторичного напряжения?

### Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока.
2. Метод контурных токов.
3. Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока.
4. Правила знаков для первого закона Кирхгофа.
5. Правила знаков для второго закона Кирхгофа.
6. Метод узловых потенциалов.
7. Закон Ома для цепи синусоидального тока.
8. Комплексные сопротивление, проводимость.
9. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
10. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
11. Последовательное соединением R, L, C элементов.
12. Резонанс в цепи с параллельным соединением R, L, C элементов.
13. Резонанс в цепи с последовательным соединением R, L, C элементов.
14. Активная, реактивная и полная мощности однофазной цепи.
15. Коэффициент мощности.
16. Компенсация сдвига фаз.
17. Трехфазные цепи.
18. Порядок чередования фаз.
19. Симметричная нагрузка.
20. Соединение треугольник-треугольник.
21. Симметричный режим работы при соединении треугольником.
22. Несимметричный режим работы при соединении треугольником.
23. Симметричный режим работы трехфазной цепи (соединение звезда-звезда).
24. Несимметричный режим работы трехфазной цепи (соединение звезда-звезда).
25. Измерение мощности в трехфазных цепях.
26. Переходные процессы в линейных электрических цепях.
27. Законы коммутации. Начальные условия.
28. Классический метод расчета переходных процессов.
29. Включение цепи R, L на постоянное напряжение.
30. Включение цепи R, C на постоянное напряжение.
31. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.
32. Классификация трансформаторов.
33. Холостой ход трансформатора.
34. Режим короткого замыкания трансформатора.
35. Режим с нагрузкой трансформатора.
36. Определение параметров схемы замещения трансформатора.
37. Коэффициент полезного действия трансформатора.
38. Построение векторной диаграммы для опыта холостого хода трансформатора.
39. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока.
40. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
41. Классификация и параметры генераторов постоянного тока.
42. Вращающий момент двигателя постоянного тока.
43. Частота вращения и ее регулирование.
44. Потери мощности в машинах постоянного тока.
45. Получение вращающегося магнитного потока асинхронного двигателя.
46. Создание вращающего момента асинхронного двигателя.
47. Частота вращения магнитного потока статора и скольжение асинхронного двигателя.
48. Энергетическая диаграмма и КПД асинхронного двигателя.
49. Искусственные и естественные характеристики машин.
50. Выбор мощности электродвигателей.

## Семестр 5

### Текущий контроль

#### 1. Письменная работа

##### Тема 7

1. Способы получения р и n типов проводимости.
2. Физические процессы, протекающие при образовании р-n перехода.
3. Типы пробоев р-n перехода.
4. Влияние внешних факторов на ВАХ диода.
5. Математическая модель идеального и реального диода.
6. Параметры, характеризующие свойства n/p диода.
7. Классификация диодов.
8. Образование емкости р-n перехода и влияние её на частотные свойства диода.
9. Вольтамперные характеристики.
10. Статические и динамические характеристики.

#### 2. Письменное домашнее задание

##### Тема 8

1. Что такое транзистор и для чего он используется?
2. Чем отличаются транзисторы типа р-n-p от транзисторов типа n-p-n?
3. Какие схемы включения транзисторов используют и их особенности?
4. Каковы соотношения между токами коллектора, эмиттера и базы?
5. Что такое  $h$  - параметры транзистора?
6. Как определить по характеристикам коэффициент усиления транзистора по току  $h_{21}$  в схеме с общим эмиттером?
7. Устройство полевого транзистора.
8. Классификация и обозначение полевых транзисторов.
9. Принцип действия полевого транзистора с р-n переходом.
10. Принцип действия полевого транзистора с МДП - транзистора.
11. Характеристики полевых транзисторов.

#### 3. Тестирование

##### Темы 7, 8, 9, 10

Тесты по дисциплине "Общая электротехника и электроника" прикрепленном файле  
[https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F1336038601/testy\\_po\\_Obshh.\\_EiE.PDF](https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F1336038601/testy_po_Obshh._EiE.PDF)

#### 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. Трёхфазные цепи. Порядок чередования фаз. Симметричная нагрузка.
13. Соединение ?треугольник-треугольник?. Симметричный режим работы.
14. Симметричный режим работы трёхфазной цепи (соединение ?звезда-звезда?).
15. Измерение мощности в трёхфазных 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. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.
21. Холостой ход трансформатора.
22. Определение параметров схемы замещения трансформатора.
23. КПД трансформатора.
24. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока.
25. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя

26. Электронно-дырочный переход (свойства, ВАХ, процессы при прямом и обратном включениях р-п-перехода).
27. Классификация и ВАХ диодов.
28. Виды пробоев р-п перехода.
29. Принцип действия биполярного транзистора.
30. Входные и выходные характеристики биполярного транзистора и h-параметры.
31. Принцип действия полевого транзистора с управляющим р-п переходом.
32. Усилители. Усилитель на биполярном транзисторе по схеме с ОБ, ОЭ, ОК.
33. Неуправляемые выпрямители. (назначение, основные особенности).
34. Принцип действия однополупериодного выпрямителя.
35. Принцип действия однофазного мостового выпрямителя.
36. Электрические схемы, реализующие логические операции И, ИЛИ, НЕ.
37. Триггеры. Синхронный RS триггер.
38. Асинхронный RS триггер.
39. Регистры.
40. Механические характеристики асинхронного двигателя.
41. Механические характеристики двигателя постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.
42. Реакция якоря.
43. Внешняя характеристика трансформатора.
44. Торможение противовключением.
45. Динамического торможение электродвигателя.
46. Рекуперативное торможение электродвигателя.
47. Генераторный режим электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
48. Комбинационные и последовательностные цифровые устройства.
49. Метод Вейча-Карно.
50. Минимизация логических функций по методу Квайна.

#### 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 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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.	1	10
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	10
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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.	1	10

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	10
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома 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
<b>Семестр 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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.	1	10
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	10
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	30
<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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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

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

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

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

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

www.e.lanbook.com - [https://e.lanbook.com/book/3553#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/3553#book_name)  
 www.rateli.ru - <http://rateli.ru/books/item/f00/s00/z0000008/index.shtml>  
 www.znaniy.com - <http://znaniy.com/catalog/product/420583>

### 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	<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 рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>Заканчивая подготовку следует составлением конспекта теоретической части работы. Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Типовой алгоритм действий при проведении лабораторной/практической работы обычно приводится в соответствующих учебно-методических материалах. При необходимости, преподаватель и обучающиеся могут внести в него изменения и дополнения. Перед началом лабораторной/практической работы необходимо четко уяснить порядок проведения работы. В ходе выполнения лабораторной/практической работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами, содержащими собственный взгляд на проблему.</p> <p>В заключение преподаватель подводит итоги занятия. Он может (выборочно) проверить отчеты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.</p>
самостоятельная работа	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
письменная работа	Письменная работа представляет собой самостоятельное научное исследование студента в области определенной дисциплины. На основе изучения правовых актов и специальной литературы студент должен дать самостоятельное решение проблем в рамках избранной темы, показать свое видение тех или иных рассматриваемых вопросов. В процессе подготовки письменных работ у студентов развивается творческая активность, формируются умения выявлять имеющиеся проблемы и находить пути их решения.
тестирование	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.

Вид работ	Методические рекомендации
письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов. В ходе выполнения задания необходимо обобщить теоретический материал и кратко изложить его. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. При желании, студенты могут сделать краткий доклад по вопросам домашнего задания.
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)**

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

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

#### **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, выступлений 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 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" и профилю подготовки "Промышленная теплоэнергетика".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.13 Общая электротехника и электроника

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Электротехника и электроника [Текст] : учебное пособие для вузов / В. И. Мишкович [и др.] ; под ред. В. В. Кононенко. - 6-е изд. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 784 с. : ил., табл., схемы. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 764-766. - В пер. - ISBN 978-5-222-17568-2.
2. Лачин В.И., Савёлов Н.С. Электроника: учебное пособие. - изд. 6-е, Ростов н/Д: Феникс, 2010. - 703 с.
3. 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/>

**Дополнительная литература:**

1. Касаткин А. С. Электротехника [Текст]: учебник для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов - Москва: Академия, 2008. - 544 с.
2. Иванов И. И. Электротехника [Текст]: учебное пособие для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 496 с.
3. 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.: ил. - ISBN 978-5-8114-0781-1. <http://e.lanbook.com/view/book/36/>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.13 Общая электротехника и электроника

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

Направление подготовки: 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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

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