

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

Электроника Б1.О.18

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):** Ильин В.И.

**Рецензент(ы):** Илюхин А.Н.

### **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) доцент, к.н. Ильин В.И. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), Villin@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:

- параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания;
- основные типы и области применения электронных приборов и устройств

Должен уметь:

- разрабатывать принципиальные электрические схемы;
- формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения;
- анализировать и синтезировать электронные устройства.

Должен владеть:

навыками работы с 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.18 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника (Электроснабжение)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 3, 4 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 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 84 часа(ов), в том числе лекции - 34 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 50 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 132 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды.	3	3	0	4	10

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Биполярные транзисторы.	3	4	0	4	11
3.	Тема 3. Полевые транзисторы.	3	2	0	4	10
4.	Тема 4. Тиристоры	3	2	0	0	10
5.	Тема 5. Оптоэлектронные приборы	3	2	0	0	10
6.	Тема 6. Источники вторичного электропитания.	3	3	0	6	11
7.	Тема 7. Стабилизаторы напряжения и тока	3	2	0	0	10
8.	Тема 8. Усилительные каскады. Усилительные каскады с общим эмиттером.	4	3	0	4	8
9.	Тема 9. Операционные усилители.	4	3	0	4	8
10.	Тема 10. Логические элементы. Синтез комбинационных схем.	4	2	0	4	8
11.	Тема 11. Триггеры.	4	2	0	8	10
12.	Тема 12. Счетчики импульсов	4	2	0	4	8
13.	Тема 13. Регистры.	4	2	0	4	10
14.	Тема 14. Структурная схема микропроцессорной системы	4	2	0	4	8
	Итого		34	0	50	132

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды.

Общие понятия о полупроводниках. Типы проводимостей полупроводников. Токи в полу-проводниках. Принцип действия электронно-дырочного перехода. Прямое и обратное смещение электронно-дырочного перехода. Контактная разность потенциалов, емкость электронно-дырочного перехода. Разновидности полупроводниковых диодов.

##### Тема 2. Биполярные транзисторы.

Типы биполярных транзисторов. Принцип действия биполярного транзистора. Режимы работы. Схемы включения транзисторов и вольт-амперные характеристики. Коэффициенты передачи тока эмиттера и тока базы. Представление транзистора в виде четырехполюсника. H- параметры транзистора. Схема замещения транзистора

##### Тема 3. Полевые транзисторы.

Виды полевых транзисторов. Принцип действия транзистора с управляющим p-n переходом, МДП транзисторов с индуцированным и со встроенным каналами. Особенности работы полевых транзисторов. Стокозатворные и выходные характеристики. Крутизна характеристики, внутреннее сопротивление и коэффициент усиления транзистора. IGBT транзисторы.

##### Тема 4. Тиристоры

Устройство, принцип работы, обозначения диодных и триодных тиристоров. Схематическое изображение тиристоров. Вольтамперные характеристики диодных и триодных тиристоров. Управляющий электрод тристора. Способ открывания тристоров. Включение триодных тиристоров. Достоинства тиристоров. Важная особенность всех типов полупроводниковых приборов с четырехслойной структурой

##### Тема 5. Оптоэлектронные приборы

Общие сведения о компонентах оптоэлектроники. Преимущества устройств оптоэлектроники и перед электронными устройствами. Полоса пропускания. Основной компонент оптоэлектроники - "пара с фотонной связью". Фотоэлектрические явления, на основе которого строятся фотоприемники. Оптрон (оптопара). Разновидности индикаторов.

##### Тема 6. Источники вторичного электропитания.

Назначение вторичных источников питания. Структура классического ВИП. Схемы однополупериодного и двухполупериодного мостового выпрямителя. Временные диаграммы напряжений. Однозвенный сглаживающий L, C-фильтры. Электронные фильтры. Внешние характеристики выпрямителей. Коэффициенты сглаживания фильтров.

##### Тема 7. Стабилизаторы напряжения и тока

Назначение стабилизаторов. Основные схемы стабилизаторов: параметрический, компенсационный. Свойстве полупроводникового элемента - стабилитрона. Принцип работы параметрического стабилизатора. Схема параметрического стабилизатора. Рабочая точка. Нагрузочная прямая. Балластное сопротивление . Коэффициент стабилизации.

#### **Тема 8. Усилительные каскады. Усилительные каскады с общим эмиттером.**

Многокаскадные усилители. Особенности построения и основные параметры многокаскадных усилителей. Основными параметрами усилителя. Обратные связи в усилителях ( отрицательные и положительные, паразитные. Усилительный каскад с общим эмиттером. Принцип действия. Коэффициенты усиления по напряжению, току и мощности.

#### **Тема 9. Операционные усилители.**

Назначение операционных усилителей. Структурная схема ОУ. Состав ОУ. Схема включения ОУ. Основные параметры. Основные схемы (применения) ОУ. Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель. Сумматор со многими входами. Интегрирующий усилитель (интегратор). Дифференцирующий усилитель (дифференциатор).

#### **Тема 10. Логические элементы. Синтез комбинационных схем.**

Логические функции, способы их записи. Основы алгебры логики. Электронные схемы, реализующих логические функции И, ИЛИ,НЕ. 3 элементарные операции:логические отрицание, конъюнкция, дизъюнкция. Синтез комбинационных схем. Схемотехника логических элементов различных логик. Штрих Шеффера . Стрелка Пирса.

#### **Тема 11. Триггеры.**

Определение триггера. Классификация триггеров:по способу управления:1. асинхронные, 2. синхронные(тактируемое) ; по функциональному признаку.1. RS-триггеры: D-триггеры, T-триггеры, JK-триггеры. Триггеры на цифровых интегральных схемах. Асинхронный и синхронный RS - триггеры на элементах И-НЕ; ИЛИ-НЕ. Таблица истинности.

#### **Тема 12. Счетчики импульсов**

Назначение цифровых счетчиков импульсов. Простые и реверсивные счетчики импульсов .

Функциональная схема простейшего двоичного трехразрядного цифрового счетчика импульсов. Состав. Условное обозначение двоичного трехразрядного счетчика. Таблица переходов двоичного счетчика. Операции сложения и вычитания.

#### **Тема 13. Регистры.**

Регистры (последовательные цифровые устройства). Основные элементы регистра. Комбинационные схемы на основе логических элементов. Три типа регистров: параллельные, последовательные, последовательно-параллельные. Способы записи информации в регистрах.

Однофазные, парафазные регистры. Схема однофазного последовательного регистра.

#### **Тема 14. Структурная схема микропроцессорной системы**

Общая информация о микропроцессорах. Представление информации и системы счисления. Типовая структура микропроцессорных устройств. Режимы функционирования. Отдельные блоки являются функционально законченного модуля. Состав МПС. Шины адреса (ША), данных (ШД) и управления (ШУ). ПЗУ, ОЗУ, адаптер последовательного интерфейса.

### **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 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "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 3</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ОПК-3	1. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды. 2. Биполярные транзисторы. 3. Полевые транзисторы. 6. Источники вторичного электропитания.
2	Письменная работа	ОПК-3	2. Биполярные транзисторы. 3. Полевые транзисторы. 6. Источники вторичного электропитания.
3	Тестирование	ОПК-3	1. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды. 2. Биполярные транзисторы.
	<b>Экзамен</b>		
	ОПК-3		
<b>Семестр 4</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Письменная работа	ОПК-3	8. Усилительные каскады. Усилительные каскады с общим эмиттером. 10. Логические элементы. Синтез комбинационных схем. 11. Триггеры.
2	Лабораторные работы	ОПК-3	8. Усилительные каскады. Усилительные каскады с общим эмиттером. 9. Операционные усилители. 10. Логические элементы. Синтез комбинационных схем. 11. Триггеры. 12. Счетчики импульсов 13. Регистры. 14. Структурная схема микропроцессорной системы
3	Устный опрос	ОПК-3	8. Усилительные каскады. Усилительные каскады с общим эмиттером. 9. Операционные усилители. 10. Логические элементы. Синтез комбинационных схем. 11. Триггеры. 12. Счетчики импульсов 13. Регистры. 14. Структурная схема микропроцессорной системы
	<b>Экзамен</b>		
	ОПК-3		

**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>					
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
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.	
<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
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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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
<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 3**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 1, 2, 3, 6

Лабораторная работа ♦ 1. Исследование полупроводниковых диодов.

1. Что такое р-п переход.
2. Способы получения р и п типов проводимости.
3. Физические процессы, протекающие при образовании р-п перехода.
4. Типы пробоев р-п переходов.
5. Влияние внешних факторов на ВАХ диода.
6. Математическая модель идеального и реального диода.
7. Параметры, характеризующие свойства п-п диода.
8. Классификация диодов.
9. Образование емкости р-п перехода и влияние ее на частотные свойства диода.

## 10. Свойства р-п перехода.

### Лабораторная работа ♦2. "Исследование биполярного транзистора"

Цель работы: Изучение устройства и принцип действия биполярных транзисторов. Снятие статических характеристик и определение по ним параметров транзисторов.

1. Что такое транзистор и для чего он используется?
2. Чем отличаются транзисторы типа р-п-р от транзисторов типа п-р-п?
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?

### Лабораторная работа ♦3 "Исследование полевых транзисторов"

Цель работы: Изучение устройства и принципа действия полевых транзисторов. Снятие статических характеристик и определение по ним параметров транзисторов.

1. Устройство полевого транзистора.
2. Классификация и обозначение полевых транзисторов.
3. Принцип действия полевого транзистора с р-п переходом.
4. Принцип действия полевого транзистора с МДП - транзистора.
5. Характеристики полевых транзисторов.

### Лабораторная работа ♦4 "Исследование неуправляемого выпрямителя"

Цель работы: Изучить принцип действия однополупериодного выпрямителя, двухполупериодного выпрямителя со средней точкой, мостового выпрямителя. Ознакомиться с принципом действия сглаживающих фильтров.

1. В чем состоит основной принцип работы выпрямителя?
2. Когда используют однополупериодный выпрямитель?
3. Что такое коэффициент пульсаций?
4. Для чего используют фильтры в выпрямителях?
5. Что такое коэффициент сглаживания?
6. Почему емкость фильтра подключают параллельно нагрузке?
7. Почему индуктивность фильтра включают последовательно с нагрузкой?
8. Что такое внешняя характеристика выпрямителя?
9. Чем определяется наклон внешней характеристики?
10. С каким фильтром выпрямитель обладает наиболее мягкой внешней характеристикой?
11. Чему равен коэффициент сглаживания многорезонансного фильтра?
12. Как можно повысить коэффициент сглаживания фильтра?

## 2. Письменная работа

Темы 2, 3, 6

1. Типы биполярных транзисторов. Принцип действия биполярного транзистора.
2. Режимы работы.
3. Схемы включения транзисторов и вольт-амперные характеристики.
4. Коэффициенты передачи тока эмиттера и тока базы.
5. Представление транзистора в виде четырехполюсника.  $h$ - параметры транзистора.
6. Схема замещения транзистора.
7. Виды полевых транзисторов. Принцип действия транзистора с управляющим р-п переходом,
8. МДП транзисторов с индуцированным и со встроенным каналами.
9. Особенности работы полевых транзисторов. Стокозатворные и выходные характеристики.
10. Крутизна характеристики, внутреннее сопротивление и коэффициент усиления транзистора.
11. IGBT транзисторы.
12. Назначение вторичных источников питания.
13. Структура классического ВИП.
14. Схемы однополупериодного и двухполупериодного мостового выпрямителя. Временные диаграммы напряжений.
15. Однозвенный сглаживающий L, C-фильтры.
16. Внешние характеристики выпрямителей.
17. Коэффициенты сглаживания фильтров.

## 3. Тестирование

Темы 1, 2

Тесты по "Электротехнике и электронике"

[https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F1562287431/testy\\_po\\_EiE.PDF](https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F1562287431/testy_po_EiE.PDF)

## Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Электронно-дырочный переход.

2. Общие понятия о полупроводниках.
3. Типы проводимостей полупроводников.
4. Токи в полупроводниках.
5. Принцип действия электронно-дырочного перехода.
6. Прямое и обратное смещения электронно-дырочного перехода.
7. Контактная разность потенциалов электронно-дырочного перехода.
8. Емкость электронно-дырочного перехода.
9. Разновидности полупроводниковых диодов.
10. Типы биполярных транзисторов.
11. Принцип действия биполярного транзистора.
12. Режимы работы биполярного транзистора.
13. Схемы включения транзисторов и вольт-амперные характеристики.
14. Коэффициенты передачи тока эмиттера и тока базы.
15. Представление транзистора в виде четырехполюсника.
16. H- параметры транзистора.
17. Схема замещения транзистора.
18. Виды полевых транзисторов.
19. Принцип действия транзистора с управляющим p-n переходом,
20. МДП транзистор с индуцированным каналом.
21. МДП транзистор со встроенным каналом.
22. Особенности работы полевых транзисторов.
23. Стокозатворные и выходные характеристики.
24. Крутизна характеристики и внутреннее сопротивление транзистора.
25. Коэффициент усиления транзистора.
26. IGBT транзисторы.
27. Устройство, принцип работы, обозначения диодных тиристоров.
28. Устройство, принцип работы, обозначения триодных тиристоров.
29. Схематическое изображение тиристоров.
30. Вольтамперные характеристики диодных и триодных тиристоров.
31. Управляющий электрод тринистора. Способ открывания тринисторов.
32. Включение триодных тиристоров.
33. Достоинства тиристоров.
34. Важная особенность всех типов полупроводниковых приборов с четырехслойной структурой.
35. Общие сведения о компонентах оптоэлектроники.
36. Преимущества устройств оптоэлектроники перед электронными устройствами.
37. Полоса пропускания.
38. Основной компонент оптоэлектроники - "пара с фотонной связью".
39. Фотоэлектрические явления, на основе которого строятся фотоприемники.
40. Оптрон (оптопара).
41. Разновидности индикаторов.
42. Назначение вторичных источников питания (ВИП).
43. Структура классического вторичных источников питания .
44. Схемы однополупериодного мостового выпрямителя.
45. Временные диаграммы напряжений однополупериодного мостового выпрямителя.
46. Схемы двухполупериодного мостового выпрямителя.
47. Временные диаграммы напряжений двухполупериодного мостового выпрямителя.
48. Однозвенные сглаживающие L, C-фильтры.
49. Внешние характеристики выпрямителей.
50. Коэффициенты сглаживания фильтров.

#### **Семестр 4**

##### **Текущий контроль**

##### **1. Письменная работа**

Темы 8, 10, 11

1. Многокаскадные усилители. Особенности построения и основные параметры многокаскадных усилителей.
2. Основными параметрами усилителя. Обратные связи в усилителях ( отрицательные и положительные, паразитные.
3. Усилительный каскад с общим эмиттером. Принцип действия.
4. Коэффициенты усиления по напряжению, току и мощности.
5. Назначение операционных усилителей. Структурная схема ОУ. Состав ОУ.
6. Схема включения ОУ. Основные параметры. Основные схемы (применения) ОУ.
7. Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель.

8. Сумматор со многими входами.
9. Интегрирующий усилитель (интегратор).
10. Дифференцирующий усилитель (дифференциатор).
11. Логические функции, способы их записи. Основы алгебры логики.
12. Электронные схемы, реализующих логические функции И, ИЛИ, НЕ.
13. 3 элементарные операции: логические отрицание, конъюнкция, дизъюнкция.
14. Синтез комбинационных схем.
15. Схемотехника логических элементов различных логик.
16. Штрих Шеффера . Стрелка Пирса.
17. Определение триггера. Классификация триггеров: по способу управления: 1.асинхронные, 2.синхронные(тактируемое) ; по функциональному признаку.1.
18. RS-триггеры: D-триггеры, T-триггеры, JK-триггеры.
19. Триггеры на цифровых интегральных схемах.
20. Асинхронный и синхронный RS - триггеры на элементах И-НЕ; ИЛИ-НЕ. Таблица истинности.

## 2. Лабораторные работы

Темы 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Лабораторная работа (4ч.)

◆1 Логические элементы.

1.Изучение простейших и комбинированных логических элементов, реализующих две и более логические операции.

2.Определение логической операции, реализующей логическим элементом, указанным преподавателем.

3. Составление логической схемы, реализующих логические функции И, ИЛИ, из элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ.

Лабораторная работа ◆2. (4 ч.)

Последовательностные логические схемы. Асинхронный и синхронный RS-триггеры.

Цель работы: ознакомиться с работой элемента памяти - триггером, уяснить для себя разницу 1. Что называется триггером?

2. Составить схему триггера на биполярных транзисторах.

3. Составить схему синхронного RS-триггера на элементах

ИЛИ-НЕ.

4. Составьте RS триггер из элементов 2И-2И-ИЛИ-НЕ.

5. Составьте таблицу истинности следующей схемы.

Могут ли в такой схеме (по п.5) возникнуть на выходе колебания сигнала без изменения сигнала на входе?

7. Как будет работать следующая логическая схема?

в работе асинхронного и синхронного триггеров.

Лабораторная работа ◆3. (4ч.)

Обычный и расширенный D-триггер.

Цель работы: ознакомиться с устройством и работой D-триггера, получить практический навык работы с последовательными логическими схемами.

Отчет должен содержать:

1. Чем отличается D-триггер от RS-триггера?

2. Можно ли составить D-триггер на основе RS-триггера, пользуясь вместо инвертора схемами:

а) ИЛИ,

б) ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ,

в) И,

г) комбинацией перечисленных выше схем?

3. Для задания 6 продолжите временные диаграммы для выходов Q и .

4. Какая комбинация входных сигналов по R- и S- входам блокирует действие синхронного входа D?

5. В чем преимущество синхронных входов по сравнению с асинхронными?

6. Почему комбинация  $R = 0$   $S = 0$  является запрещенной в данном триггере?

7. Нарисуйте временную диаграмму на выходе Q при подаче на вход C импульсной последовательности, а на вход D сигнала с выхода .

8. Каким образом хранится информация в D-триггере.

Лабораторная работа ◆4. (4 ч.)

Двухтактные, MS-триггеры, счетные, T-триггеры.

Цель работы: ознакомиться с работой двухтактных схем и организацией счетных входов в двухтактных триггерах, приобрести практический навык работы с двухтактными триггерами.

1. Что такое MS-триггер, какие у него преимущества или недостатки по сравнению с обычными однотактными триггерами?

2. Что такое T-триггер, основное его предназначение, может ли T-триггер использоваться как элемент памяти?

3. Добавив необходимые вентили, преобразуйте двухтактный T-триггер в D-триггер.

4. Аналогично выше приведенному заданию преобразуйте T-триггер в JK- и RS-триггеры.

5. В чем преимущества и недостатки использования двухфазного и обычного (с инвертором) MS-триггеров?
6. Можно ли сконструировать двухтактный триггер на основе двух разных триггеров, а именно RS- и D-триггеров?
7. Можно ли организовать счетный T-триггер на основе асинхронных RS-триггеров?

Лабораторная работа ♦5. (4 ч.)

Универсальный JK-триггер.

Цель работы: ознакомиться с работой и возможностями JK-триггера, получить практический навык работы с JK-триггерами.

1. Чем отличаются друг от друга MS- и JK-триггеры?
2. В чем преимущества JK-триггеров?
3. Получите на основе JK-триггера D-триггер.
4. Можно ли на основе JK- триггера получить RS-триггер?
5. Может ли работать приведенная ниже схема как JK-триггер?

Если может, то где входы J, K и C, если не может, то почему?

6. Докажите вторую часть таблицы 1.6.1.
7. С помощью JK-триггеров и асинхронных RS-триггеров составьте схему, которая бы пропускала через себя 8 синхронимпульсов, а остальные отсекала.

Лабораторная работа ♦9. (2 ч.)

Двоичные счетчики.

Цель работы: ознакомиться с организацией и работой схем прямого и реверсного счета, получить практический навык работы с двоичными счетными схемами.

1. Что представляет собой двоичный счетчик?
2. Что такое модуль счетчика?
3. Если модуль счетчика  $2^n$ , то какое максимальное число может достигаться в счетчике; после чего он должен снова проходить через 0?
4. В чем разница между синхронным и асинхронным счетчиками?
5. Образуйте из счетчика по рис. 3.9.1 вычитающий счетчик.
6. Как получить T-триггер из RS- и JK-триггеров?
7. Образуйте из счетчика по рис. 1.7.6 вычитающий счетчик.
8. Можно ли из D-триггеров образовать двоичные счетчики:
  - а) асинхронный
  - б) синхронный?
9. Образуйте из синхронных RS-триггеров двоичные асинхронные и синхронные счетчики.
10. Может ли схема на рис. 3.9.4 работать как счетчик, и если да, то что это за счетчик?
11. Что будет при подаче сигналов на вход а или б?

Лабораторная работа ♦6. (2 ч.)

Регистры. Регистры памяти.

Цель работы: ознакомиться с организацией и работой регистров памяти и схемами их загрузки, получить практический навык работы с регистрами.

1. Почему параллельный регистр называют регистром памяти?
2. От чего зависит длина хранимого в регистре слова?
3. Нужно ли перед записью числа в параллельный регистр производить его предварительную очистку?
4. Можно ли использовать параллельный регистр для преобразования числа из данного кода в дополнительный?
5. Можно ли организовать параллельный регистр на асинхронных триггерах?
6. Составьте схему четырехразрядного регистра памяти на JK-триггерах.
7. Составьте схему загрузки в один регистр памяти на JK-триггерах от двух источников информации.
8. Сконструируйте систему загрузки для запоминающего регистра на T-триггерах.
10. Необходим ли двухтактный триггер для организации:
  - а) запоминающего регистра, для хранения данных, выводимых только на индикатор;
  - б) запоминающего регистра, для хранения вводимых в систему данных;
  - в) запоминающего регистра, для хранения промежуточных результатов?
4. Ответ на пункт 7.

### 3. Устный опрос

Темы 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

1. Назначение стабилизаторов. Основные схемы стабилизаторов: параметрический, компенсационный.
2. Свойства полупроводникового элемента - стабилитрона.
3. Принцип работы параметрического стабилизатора. Схема параметрического стабилизатора.
4. Рабочая точка. Нагрузочная прямая. Балластное сопротивление. Коэффициент стабилизации.

5. Многокаскадные усилители. Особенности построения и основные параметры многокаскадных усилителей.
6. Основными параметрами усилителя. Обратные связи в усилителях ( отрицательные и положительные, паразитные.
7. Усилительный каскад с общим эмиттером. Принцип действия.
8. Коэффициенты усиления по напряжению, току и мощности.
9. Назначение операционных усилителей. Структурная схема ОУ. Состав ОУ.
10. Схема включения ОУ. Основные параметры. Основные схемы (применения) ОУ.
11. Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель.
12. Сумматор со многими входами.
13. Интегрирующий усилитель (интегратор).
14. Дифференцирующий усилитель (дифференциатор).
15. Логические функции, способы их записи. Основы алгебры логики.
16. Электронные схемы, реализующих логические функции И, ИЛИ, НЕ.
17. 3 элементарные операции: логические отрицание, конъюнкция, дизъюнкция.
18. Синтез комбинационных схем.
19. Схемотехника логических элементов различных логик.
20. Штрих Шеффера . Стрелка Пирса.
21. Определение триггера. Классификация триггеров: по способу управления: 1.асинхронные, 2.синхронные(тактируемое) ; по функциональному признаку.1.
22. RS-триггеры: D-триггеры, T-триггеры, JK-триггеры.
23. Триггеры на цифровых интегральных схемах.
24. Асинхронный и синхронный RS - триггеры на элементах И-НЕ; ИЛИ-НЕ. Таблица истинности.
25. Назначение цифровых счетчиков импульсов. Простые и реверсивные счетчики импульсов .
26. Функциональная схема простейшего двоичного трехразрядного цифрового счетчика импульсов. Состав.
27. Условное обозначение двоичного трехразрядного счетчика. Таблица переходов двоичного счетчика.
28. Операции сложения и вычитания.
29. Регистры (последовательные цифровые устройства). Основные элементы регистра. Комбинационные схемы на основе логических элементов.
30. Три типа регистров: параллельные, последовательные, последовательно-параллельные.
31. Способы записи информации в регистрах.
32. Однофазные, парафазные регистры.
33. Схема однофазного последовательного регистра.
34. Общая информация о микропроцессорах.
35. Представление информации и системы счисления.
36. Типовая структура микропроцессорных устройств.
37. Режимы функционирования.
38. Отдельные блоки функционально законченного модуля.
39. Состав МПС.
40. Шины адреса (ША), данных (ШД) и управления (ШУ).
41. ПЗУ.
42. ОЗУ.
43. Адаптер последовательного интерфейса.

#### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Назначение стабилизаторов. Основные схемы стабилизаторов: параметрический, компенсационный.
2. Свойства полупроводникового элемента - стабилитрона.
3. Принцип работы параметрического стабилизатора. Схема параметрического стабилизатора.
4. Рабочая точка. Нагрузочная прямая. Балластное сопротивление. Коэффициент стабилизации.
5. Многокаскадные усилители. Особенности построения и основные параметры многокаскадных усилителей.
6. Основными параметрами усилителя. Обратные связи в усилителях ( отрицательные и положительные, паразитные.
7. Усилительный каскад с общим эмиттером. Принцип действия.
8. Коэффициенты усиления по напряжению, току и мощности.
9. Назначение операционных усилителей. Структурная схема ОУ. Состав ОУ.
10. Схема включения ОУ. Основные параметры.
11. Основные схемы (применения) ОУ.
12. Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель.
13. Сумматор со многими входами.
14. Интегрирующий усилитель (интегратор).
15. Дифференцирующий усилитель (дифференциатор).
16. Логические функции, способы их записи. Основы алгебры логики.

17. Электронные схемы, реализующих логические функции И, ИЛИ, НЕ.
18. 3 элементарные операции: логические отрицание, конъюнкция, дизъюнкция.
19. Синтез комбинационных схем.
20. Схемотехника логических элементов различных логик.
21. Штрих Шеффера . Стрелка Пирса.
22. Определение триггера. Классификация триггеров: по способу управления: 1.-асинхронные, 2.-синхронные(тактируемые) ; по функциональному признаку.1.
23. RS- D-триггеры,
24. RS- T-триггеры,
25. RS- JK-триггеры.
26. Триггеры на цифровых интегральных схемах.
27. Асинхронный и синхронный RS - триггеры на элементах И-НЕ.
28. Асинхронный и синхронный RS - триггеры на элементах ИЛИ-НЕ.
29. Таблица истинности асинхронных и синхронный RS - триггеров.
30. Назначение цифровых счетчиков импульсов.
31. Простые и реверсивные счетчики импульсов .
32. Функциональная схема простейшего двоичного трехразрядного цифрового счетчика импульсов. Состав.
33. Условное обозначение двоичного трехразрядного счетчика. Таблица переходов двоичного счетчика.
34. Операции сложения и вычитания.
35. Регистры (последовательностные цифровые устройства). Основные элементы регистра.
36. Комбинационные схемы регистров на основе логических элементов.
37. Три типа регистров.
38. Параллельные и последовательные регистры.
39. Последовательно-параллельные регистры.
40. Способы записи информации в регистрах.
41. Однофазные, парафазные регистры.
42. Схема однофазного последовательного регистра.
43. Общая информация о микропроцессорах.
44. Представление информации и системы счисления.
45. Типовая структура микропроцессорных устройств.
46. Режимы функционирования.
47. Отдельные блоки функционально законченного модуля.
48. Состав МПС.
49. Шины адреса (ША), данных (ШД) и управления (ШУ).
50. ПЗУ.
51. ОЗУ.
52. Адаптер последовательного интерфейса.

#### **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>			
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	20

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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
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	15
<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 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	15
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	20
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	15
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

### 7.1 Основная литература:

1. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>
2. Бабич Н. П. Основы цифровой схемотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. П. Бабич, И. А. Жуков. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 480 с., ил. - ISBN 978-5-94120-115-0. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201150.html>
3. Огородников И. Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Н. Огородников. - 2-е, стер. - Москва : Издательство 'Флинта' ; Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. - 116 с. - ISBN 978-5-9765-3194-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=951093>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Славинский А. К. Электротехника с основами электроники : учеб. пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. -Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2019. -448 с.- (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/989315>

2. Смирнов Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - ISBN 978-5-8114-1379-9. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12948> .

3. Савченко В.И., Электротехника и электроника [Электронный ресурс] / Савченко В.И. - М. : Издательство АСВ, 2017. - 266 с. - ISBN 978-5-93093-884-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938845.html>

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

[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) - <http://znanium.com>

[www.rateli.ru](http://www.rateli.ru) - <http://rateli.ru/books/item/f00/s00/z0000008/index.shtml>

[www.znanium.com](http://www.znanium.com) - <http://znanium.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	Для подготовки к лабораторным занятиям рекомендуется прорабатывать лекционные материалы и методические указания, а также использовать литературу в том числе доступную в Интернете. Работа на лабораторных занятиях предполагает построение графиков и векторных диаграмм на основе полученных данных. Рекомендуется предварительная подготовка схем, таблиц, куда следует внести экспериментальные данные.
самостоятельная работа	Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. После каждой лекции преподаватель дает перечень тем на самостоятельное изучение (если это предусмотрено учебным планом). В ходе самостоятельного изучения тем дисциплины необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Для более полного закрепления материала рекомендуется делать конспекты по темам и вопросам, заданным на самостоятельное изучение. Это позволит эффективнее их проработать и упростит подготовку к итоговому контролю.
письменная работа	При подготовке к письменным работам всем студентам рекомендуется прорабатывать лекционные материалы, а также использовать рекомендованную литературу. Следует также выполнять самостоятельные задания. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание законов теории электрических цепей.
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.
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.
устный опрос	В ходе устного опроса необходимо обратить 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. В ходе устного опроса необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий.

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

Освоение дисциплины "Электроника" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

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

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

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

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

Освоение дисциплины "Электроника" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

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

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

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" и профилю подготовки Электроснабжение .