

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 и схемотехника Б1.О.17

Направление подготовки: 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника  
Профиль подготовки: Автоматизированные системы обработки информации и управления  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2019  
**Автор(ы):** Хузяттов Ш.Ш.  
**Рецензент(ы):** Валиахметов Р.Р.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Валиев Р. 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. (доцент) Хузятов Ш.Ш. (Кафедра информационных систем НИ, Отделение информационных технологий и энергетических систем), SSHuzyatov@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-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

классификацию, назначение, основы теории систем автоматического управления;

методы построения и вопросы практического применения элементов современной элементной базы цифровых электронных схем; методов анализа и синтеза логических схем функциональных узлов устройств автоматики и систем управления;

приобретения навыков сопряжения микропроцессоров и микроконтроллеров с устройствами систем автоматического управления (САУ) и информационно-измерительными системами.

Должен уметь:

применять, эксплуатировать и производить выбор современной элементной базы цифровых электронных схем; функциональных узлов устройств автоматики и систем управления; сопряжения микропроцессоров и микроконтроллеров с устройствами систем автоматического управления (САУ) и информационно-измерительными системами, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.

Должен владеть:

методами анализа и синтеза логических схем функциональных узлов устройств автоматики и систем управления; сопряжения микропроцессоров и микроконтроллеров с устройствами систем автоматического управления (САУ) и информационно-измерительными системами; приобретение навыков по анализу и синтезу САУ, их эксплуатации и диагностики.

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.17 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника (Автоматизированные системы обработки информации и управления)" 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 10 зачетных(ые) единиц(ы) на 360 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 - 204 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. Основные характеристики диодов, транзисторов, стабилитронов, динисторы, тиристоры.	3	4	0	4	40
2.	Тема 2. Основные характеристик полевых транзисторов	3	2	0	2	30
3.	Тема 3. Усилители сигналов	3	4	0	4	20
4.	Тема 4. Операционные усилители	3	4	0	4	20
5.	Тема 5. Основы цифровой электроники	3	4	0	4	34
6.	Тема 6. Реализация логических функций	4	4	0	6	20
7.	Тема 7. Триггеры. Регистры и счетчики	4	4	0	8	10
8.	Тема 8. Шифраторы и дешифраторы. Селекторы и мультиплексоры.	4	4	0	8	10
9.	Тема 9. Сумматоры. Запоминающиеся устройства.	4	2	0	4	10
10.	Тема 10. Устройство ЦАП и АЦП	4	2	0	6	10
	Итого		34	0	50	204

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Основные характеристики диодов, транзисторов, стабилитронов, динисторы, тиристоры.

Полупроводниковые элементы и p-n переход. Характеристики диодов и стабилитронов. Применения диодов и стабилитронов. Основные характеристики биполярных транзисторов. Применение биполярных транзисторов для усиления сигналов. Вольт-амперные характеристики динисторов и тиристоров. Применения динисторов и тиристоров.

##### Тема 2. Основные характеристик полевых транзисторов

Принцип работы полевых транзисторов. Полевой транзистор с изолированным затвором. Регулировочные характеристики полевых транзисторов.

МОП транзистор с встроенным каналом. МОП транзистор с индуцированным каналом. Регулировочные характеристики МОП транзисторов. Условно-графические обозначения полевых и МОП транзисторов.

##### Тема 3. Усилители сигналов

Принцип работы усилительного каскада с общим эмиттером. Смещение рабочей точки. Построение нагрузочной прямой и выбор рабочей точки. Расчет сопротивлений резисторов и выбор конденсаторов.

Усилительные каскады на полевых транзисторах. Расчет рабочей точки. Выходные каскады усиления. Требования к выходным каскадам.

##### Тема 4. Операционные усилители

Принцип работы дифференциальных усилителей. Структурная схема операционного усилителя. Условно-графическая схема операционного усилителя.

Типовые применения операционных усилителей. Инвертирующее, неинвертирующее включение ОУ. Сумматор со многими входами; Интегрирующий усилитель. Дифференцирующий усилитель.

Применения ОУ на цифровой технике: компараторы, триггер Шмитта.

##### Тема 5. Основы цифровой электроники

Логические уровни на цифровых схемах. Положительная логика. Отрицательная логика. Ключевая схема на биполярных транзисторах. Принцип работы. Рабочие точки на выходных характеристиках. Ключевая схема на полевых транзисторах. Ключевая схема на комплементарных транзисторах. Принцип работы ключевых схем. Преимущества использования КМОП транзисторов для реализации логических функций.

##### Тема 6. Реализация логических функций

Диодно-транзисторные логические элементы. Транзисторно-транзисторные логические элементы. Логический элемент И-НЕ реализованный с помощью многоэмиттерного транзистора. Логические элементы на МОП транзисторах. Логические элементы на КМОП транзисторах. Преимущество использования КМОП-транзисторов. Условные обозначения логических элементов.

#### **Тема 7. Триггеры. Регистры и счетчики**

Схема асинхронного RS- триггера на элементах ИЛИ-НЕ. Схема асинхронного RS- триггера на элементах И-НЕ. Синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ. Принцип работы D-триггера. Принцип работы JK-триггера. Принцип работы T-триггера. Реализации параллельного и последовательного регистров. Реализация двоичного счетчика.

#### **Тема 8. Шифраторы и дешифраторы. Селекторы и мультиплексоры.**

Функциональное назначение дешифраторов и шифраторов. Реализация дешифратора на логических элементах И. Реализация шифратора на логических элементах ИЛИ. Условно-графические обозначения шифраторов и дешифраторов. Реализации селекторов и мультиплексоров на логических элементах И и дешифраторах. Условно-графические обозначения селекторов и мультиплексоров.

#### **Тема 9. Сумматоры. Запоминающиеся устройства.**

Функциональное назначение сумматоров. Реализация сумматора по модулю 2. Реализация полусумматора. Реализация полного сумматора. Многоразрядные сумматоры.

Классификация запоминающиеся устройств. Реализации постоянных запоминающиеся устройств. Статические запоминающиеся элементы. Динамические запоминающиеся элементы.

#### **Тема 10. Устройство ЦАП и АЦП**

Функциональное назначение цифрово-аналоговых преобразователей. Реализация ЦАП на основе операционного усилителя. Принцип действия аналого-цифрового преобразователя. АЦП последовательного приближения. Регистр последовательного приближения АЦП. Структурная схема 8-разрядного АЦП К572 ПВЗ, сопрягаемый с микропроцессорами.

### **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 № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и 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	Тестирование	ОПК-1	1. Основные характеристики диодов, транзисторов, стабилитронов, динисторы, тиристоры. 2. Основные характеристик полевых транзисторов 3. Усилители сигналов 4. Операционные усилители 5. Основы цифровой электроники
2	Лабораторные работы	ОПК-1	1. Основные характеристики диодов, транзисторов, стабилитронов, динисторы, тиристоры. 2. Основные характеристик полевых транзисторов 3. Усилители сигналов 4. Операционные усилители 5. Основы цифровой электроники
3	Компьютерная программа	ОПК-1	1. Основные характеристики диодов, транзисторов, стабилитронов, динисторы, тиристоры. 2. Основные характеристик полевых транзисторов 3. Усилители сигналов 4. Операционные усилители 5. Основы цифровой электроники
	<b>Экзамен</b>	ОПК-1	
<b>Семестр 4</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Тестирование	ОПК-1	6. Реализация логических функций 7. Триггеры. Регистры и счетчики 8. Шифраторы и дешифраторы. Селекторы и мультиплексоры. 9. Сумматоры. Запоминающиеся устройства. 10. Устройство ЦАП и АЦП
2	Лабораторные работы	ОПК-1	6. Реализация логических функций 7. Триггеры. Регистры и счетчики 8. Шифраторы и дешифраторы. Селекторы и мультиплексоры. 9. Сумматоры. Запоминающиеся устройства. 10. Устройство ЦАП и АЦП
3	Компьютерная программа	ОПК-1	6. Реализация логических функций 7. Триггеры. Регистры и счетчики 8. Шифраторы и дешифраторы. Селекторы и мультиплексоры. 9. Сумматоры. Запоминающиеся устройства. 10. Устройство ЦАП и АЦП
	<b>Экзамен</b>	ОПК-1	

### 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>					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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
Компьютерная программа	Высокий уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача полностью решена.	Хороший уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача в основном решена.	Удовлетворительный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача решена частично.	Недостаточный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача не решена.	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.	
<b>Семестр 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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
Компьютерная программа	Высокий уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача полностью решена.	Хороший уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача в основном решена.	Удовлетворительный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача решена частично.	Недостаточный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача не решена.	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. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4, 5



Тема 1. Основные характеристики диодов, транзисторов, стабилитронов, динисторы, тиристоры.

1. Как выглядит вольт-амперные характеристики p-n переходов?
2. Какие применения имеют диоды и стабилитроны?
3. Что определяет коэффициент передачи тока биполярных транзисторов?
4. Какие применения имеют биполярные транзисторы?
5. Какие применения имеют динисторы и тиристоры?

Тема 2. Основные характеристик полевых транзисторов

1. Объясните принцип работы полевых транзисторов.
2. Объясните принцип работы полевого транзистора с изолированным затвором.
3. Объясните принцип работы МОП транзистора с встроенным каналом.
4. Объясните принцип работы МОП транзистор с индуцированным каналом.
5. Какие условно-графические схемы применяются в схемах для полевых и МОП транзисторов?

Тема 3. Усилители сигналов

1. Объясните принцип работы усилительного каскада с общим эмиттером.
2. Для чего нужно смещение рабочей точки усилителя на биполярных транзисторах?
3. Как рассчитывается сопротивление резисторов и выбираются конденсаторы усилительного каскада с общим эмиттером?
4. Объясните принцип работы усилительных каскадов на полевых транзисторах.
5. Для чего предназначены выходные каскады усиления?

Тема 4. Операционные усилители

1. Объясните принцип работы дифференциальных усилителей.
2. Какие структурные каскады содержит схема операционного усилителя?
3. Объясните принцип работы схемы инвертирующего, неинвертирующего включения ОУ.
4. Объясните принцип работы сумматор со многими входами;
5. Объясните принцип работы интегрирующего усилителя.
6. Объясните принцип работы триггера Шмитта на операционных усилителях.

Тема 5. Основы цифровой электроники

1. Какие уровни сигналов соответствуют логики 1 и логики 0?
2. Объясните принцип работы ключевых схем на биполярных транзисторах.
3. Объясните принцип работы ключевых схем на полевых транзисторах.
4. Объясните принцип работы ключевых схем на комплементарных транзисторах.
5. Какие преимущества использования КМОП транзисторов для реализации логических функций?

## **2. Лабораторные работы**

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Тема 1. Основные характеристики диодов, транзисторов, стабилитронов, динисторы, тиристоры.

1. Вольт-амперные характеристики p-n перехода.
2. Применения диодов и стабилитронов.
3. Коэффициент передачи тока биполярных транзисторов.
4. Применение биполярных транзисторов для усиления сигналов.
5. Применения динисторов и тиристоров.

Тема 2. Основные характеристик полевых транзисторов

1. Принцип работы полевых транзисторов.
2. Принцип работы полевого транзистора с изолированным затвором.
3. Принцип работы МОП транзистора с встроенным каналом.
4. Принцип работы МОП транзистор с индуцированным каналом.
5. Условно-графические обозначения полевых и МОП транзисторов.

Тема 3. Усилители сигналов

1. Принцип работы усилительного каскада с общим эмиттером.
2. Смещение рабочей точки усилителя на биполярных транзисторах.
3. Расчет сопротивлений резисторов и выбор конденсаторов усилительного каскада с общим эмиттером.
4. Усилительные каскады на полевых транзисторах.
5. Выходные каскады усиления. Требования к выходным каскадам.

Тема 4. Операционные усилители

1. Принцип работы дифференциальных усилителей.
2. Структурная схема операционного усилителя.
3. Типовые применения операционных усилителей. Инвертирующее, неинвертирующее включение ОУ.
4. Сумматор со многими входами;
5. Интегрирующий усилитель. Дифференцирующий усилитель.
6. Применения ОУ на цифровой технике: компараторы, триггер Шмитта.

#### Тема 5. Основы цифровой электроники

1. Логические уровни на цифровых схемах. Положительная логика. Отрицательная логика.
2. Ключевая схема на биполярных транзисторах. Принцип работы. Рабочие точки на выходных характеристиках.
3. Ключевая схема на полевых транзисторах.
4. Ключевая схема на комплементарных транзисторах. Принцип работы ключевых схем.
5. Преимущества использования КМОП транзисторов для реализации логических функций.

#### **3. Компьютерная программа**

Темы 1, 2, 3, 4, 5

В программе Electronics Workbench собрать типовые схемы применения электронных приборов.

С помощью индикаторов, осциллографов снимать вольт-амперные характеристики, частотные характеристики и другие характеристики типовых схем применения электронных приборов.

Тема 1. Основные характеристики диодов, транзисторов, стабилитронов, динисторы, тиристоры.

1. Вольт-амперные характеристики p-n перехода.
2. Схема двухполупериодного выпрямителя.
3. Схема стабилизации напряжения с помощью стабилитрона.
4. Схема соединения биполярного транзистора с общим эмиттером.
5. Вольт-амперные характеристики тиристора

Тема 2. Основные характеристик полевых транзисторов

1. Регулировочная характеристика полевого транзистора.
2. Регулировочная характеристика полевого транзистора с изолированным затвором.
3. Регулировочная характеристика МОП транзистора с встроенным каналом.
4. Регулировочная характеристика МОП транзистор с индуцированным каналом.
5. Условно-графические обозначения полевых и МОП транзисторов.

Тема 3. Усилители сигналов

1. Собрать и протестировать схему усилительного каскада с общим эмиттером.
2. Установить смещение рабочей точки усилителя на биполярных транзисторах.
3. Рассчитать сопротивлений резисторов и выбор конденсаторов усилительного каскада с общим эмиттером.
4. Собрать и протестировать схему усилительного каскада на полевых транзисторах.
5. Собрать и протестировать схему выходные каскады усиления.

Тема 4. Операционные усилители

1. Изучить условно-графических обозначений операционных усилителей.
2. Собрать и протестировать схему инвертирующее включения операционного усилителя.
3. Собрать и протестировать схему сумматора со многими входами;
4. Собрать и протестировать схему интегрирующего усилителя.
5. Собрать и протестировать схему триггер Шмитта на базе операционного усилителя.

Тема 5. Основы цифровой электроники

1. Изучить логические уровни на работе цифровых микросхем.
2. Собрать и протестировать схему ключевую схему на биполярных транзисторах.
3. Собрать и протестировать схему ключевую схему на полевых транзисторах.
4. Собрать и протестировать схему ключевую схему на комплементарных транзисторах.
5. Изучить условно-графические схемы цифровых микросхем

#### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Вольт-амперные характеристики p-n перехода.
2. Применения диодов и стабилитронов.
3. Коэффициент передачи тока биполярных транзисторов.
4. Применение биполярных транзисторов для усиления сигналов.
5. Применения динисторов и тиристоров.
6. Принцип работы полевых транзисторов.
7. Принцип работы полевого транзистора с изолированным затвором.
8. Принцип работы МОП транзистора с встроенным каналом.
9. Принцип работы МОП транзистор с индуцированным каналом.
10. Условно-графические обозначения полевых и МОП транзисторов.
11. Принцип работы усилительного каскада с общим эмиттером.
12. Смещение рабочей точки усилителя на биполярных транзисторах.
13. Расчет сопротивлений резисторов и выбор конденсаторов усилительного каскада с общим эмиттером.
14. Усилительные каскады на полевых транзисторах.
15. Выходные каскады усиления. Требования к выходным каскадам.

16. Структурная схема операционного усилителя.
17. Типовые применения операционных усилителей. Инвертирующее, неинвертирующее включение ОУ.
18. Сумматор со многими входами;
19. Интегрирующий усилитель. Дифференцирующий усилитель.
20. Применения ОУ на цифровой технике: компараторы, триггер Шмитта.
21. Логические уровни на цифровых схемах. Положительная логика. Отрицательная логика.
22. Ключевая схема на биполярных транзисторах. Принцип работы. Рабочие точки на выходных характеристиках.
23. Ключевая схема на полевых транзисторах.
24. Ключевая схема на комплементарных транзисторах. Принцип работы ключевых схем.
25. Преимущества использования КМОП транзисторов для реализации логических функций.

#### **Семестр 4**

##### **Текущий контроль**

###### **1. Тестирование**

Темы 6, 7, 8, 9, 10

Тема 6. Реализация логических функций

1. Объясните принцип работы диодно-транзисторных логических элементов.
2. Объясните принцип работы транзисторно-транзисторных логических элементов.
3. Объясните принцип работы логических элементов И-НЕ реализованных с помощью многоэмиттерного транзистора.
4. Объясните принцип работы логических элементов на МОП транзисторах.
5. Объясните принцип работы логические элементы на КМОП транзисторах.

Тема 7. Триггеры. Регистры и счетчики

1. Объясните принцип работы схемы асинхронного RS- триггера на элементах ИЛИ-НЕ.
2. Объясните принцип работы D-триггера.
3. Объясните принцип работы JK-триггера.
4. Объясните принцип работы схемы параллельного и последовательного регистров.
5. Объясните принцип работы схемы двоичного счетчика.

Тема 8. Шифраторы и дешифраторы. Селекторы и мультиплексоры.

1. Объясните принцип работы дешифратора на логических элемента И.
2. Объясните принцип работы шифратора на логических элементах ИЛИ.
3. Какие условно-графические обозначения применяются для шифраторов и дешифраторов.
4. Объясните принцип работы схемы селекторов и мультиплексоров на логических элементах И и дешифраторах.
5. Какие условно-графические обозначения применяются для селекторов и мультиплексоров?

Тема 9. Сумматоры. Запоминающиеся устройства.

1. Объясните принцип работы сумматора по модулю 2, полусумматора.
2. Объясните принцип работы полного сумматора, многоразрядного сумматора.
3. Какие типы запоминающиеся устройств применяются в вычислительной технике?
4. Объясните принцип работы схему постоянных запоминающиеся устройств.
5. Объясните принцип работы статических запоминающиеся элементов, динамических запоминающиеся элементов.

Тема 10. Устройство ЦАП и АЦП

1. Для чего предназначены цифро-аналоговые преобразователи?
2. Объясните принцип работы схемы ЦАП на основе операционного усилителя.
3. Объясните принцип работы аналого-цифрового преобразователя.
4. Как происходит преобразование аналогового сигнала на цифровое с помощью АЦП последовательного приближения?
5. Какие структурные компоненты имеет аналогово-цифровой преобразователь К572 ПВЗ?

###### **2. Лабораторные работы**

Темы 6, 7, 8, 9, 10

Тема 6. Реализация логических функций

1. Диодно-транзисторные логические элементы.
2. Транзисторно-транзисторные логические элементы.
3. Логический элемент И-НЕ реализованный с помощью многоэмиттерного транзистора.
4. Логические элементы на МОП транзисторах.
5. Логические элементы на КМОП транзисторах. Преимущество использования КМОП-транзисторов.

Тема 7. Триггеры. Регистры и счетчики

1. Схема асинхронного RS- триггера на элементах ИЛИ-НЕ.
2. Принцип работы D-триггера.
3. Принцип работы JK-триггера. Принцип работы T-триггера.

4. Реализации параллельного и последовательного регистров.

5. Реализация двоичного счетчика.

Тема 8. Шифраторы и дешифраторы. Селекторы и мультиплексоры.

1. Реализация дешифратора на логических элемента И.

2. Реализация шифратора на логических элементах ИЛИ.

3. Условно-графические обозначения шифраторов и дешифраторов.

4. Реализации селекторов и мультиплексоров на логических элементах И и дешифраторах.

5. Условно-графические обозначения селекторов и мультиплексоров.

Тема 9. Сумматоры. Запоминающиеся устройства.

1. Реализация сумматора по модулю 2. Реализация полусумматора.

2. Реализация полного сумматора. Многоразрядные сумматоры.

3. Классификация запоминающиеся устройств.

4. Реализации постоянных запоминающиеся устройств.

5. Статические запоминающиеся элементы. Динамические запоминающиеся элементы.

Тема 10. Устройство ЦАП и АЦП

1. Функциональное назначение цифрово-аналоговых преобразователей.

2. Реализация ЦАП на основе операционного усилителя.

3. Принцип действия аналого-цифрового преобразователя.

4. АЦП последовательного приближения. Регистр последовательного приближения АЦП.

5. Структурная схема 8-разрядного АЦП K572 ПВЗ, сопрягаемый с микропроцессорами.

### **3. Компьютерная программа**

Темы 6, 7, 8, 9, 10

В программе Electronics Workbench собрать типовые схемы применения электронных приборов.

С помощью индикаторов, осциллографов снимать вольт-амперные характеристики, частотные характеристики и другие характеристики типовых схем применения электронных приборов.

Тема 6. Реализация логических функций

1. Собрать и протестировать схему диодно-транзисторные логические элементы.

2. Собрать и протестировать схему транзисторно-транзисторные логические элементы.

3. Собрать и протестировать схему логический элемент И-НЕ реализованный с помощью многоэмиттерного транзистора.

4. Собрать и протестировать схему логические элементы на МОП транзисторах.

5. Собрать и протестировать схему логические элементы на КМОП транзисторах.

Тема 7. Триггеры. Регистры и счетчики

1. Собрать и протестировать схему асинхронного RS- триггера на элементах ИЛИ-НЕ.

2. Собрать и протестировать схему D-триггера.

3. Собрать и протестировать схему JK-триггера.

4. Собрать и протестировать схему параллельного регистра.

5. Собрать и протестировать схему двоичного счетчика.

Тема 8. Шифраторы и дешифраторы. Селекторы и мультиплексоры.

1. Собрать и протестировать схему дешифратора на логических элемента И.

2. Собрать и протестировать схему шифратора на логических элементах ИЛИ.

3. Изучить условно-графических обозначений шифраторов и дешифраторов.

4. Собрать и протестировать схему селекторов и мультиплексоров

5. Изучить условно-графических обозначений селекторов и мультиплексоров.

Тема 9. Сумматоры. Запоминающиеся устройства.

1. Собрать и протестировать схему сумматора по модулю 2, полусумматора.

2. Собрать и протестировать схему полного сумматора, многоразрядного сумматора.

3. Изучить классификацию запоминающиеся устройств.

4. Собрать и протестировать схему постоянных запоминающиеся устройств.

5. Собрать и протестировать схему статические запоминающиеся элементы, динамические запоминающиеся элементы.

Тема 10. Устройство ЦАП и АЦП

1. Изучить функциональное назначение цифрово-аналоговых преобразователей.

2. Собрать и протестировать схему ЦАП на основе операционного усилителя.

3. Изучить принцип действия аналого-цифрового преобразователя.

4. Изучить принцип работы АЦП последовательного приближения.

5. Изучить схему сопряжения АЦП K572 ПВЗ с микропроцессорами.

### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Диодно-транзисторные логические элементы.
2. Транзисторно-транзисторные логические элементы.
3. Логический элемент И-НЕ реализованный с помощью многоэмиттерного транзистора.
4. Логические элементы на МОП транзисторах.
5. Логические элементы на КМОП транзисторах. Преимущество использования КМОП-транзисторов.
1. Схема асинхронного RS- триггера на элементах ИЛИ-НЕ.
2. Принцип работы D-триггера.
3. Принцип работы JK-триггера. Принцип работы T-триггера.
4. Реализации параллельного и последовательного регистров.
5. Реализация двоичного счетчика.
1. Реализация дешифратора на логических элемента И.
2. Реализация шифратора на логических элементах ИЛИ.
3. Условно-графические обозначения шифраторов и дешифраторов.
4. Реализации селекторов и мультиплексоров на логических элементах И и дешифраторах.
5. Условно-графические обозначения селекторов и мультиплексоров.
1. Реализация сумматора по модулю 2. Реализация полусумматора.
2. Реализация полного сумматора. Многоразрядные сумматоры.
3. Классификация запоминающиеся устройств.
4. Реализации постоянных запоминающиеся устройств.
5. Статические запоминающиеся элементы. Динамические запоминающиеся элементы.
1. Функциональное назначение цифрово-аналоговых преобразователей.
2. Реализация ЦАП на основе операционного усилителя.
3. Принцип действия аналого-цифрового преобразователя.
4. АЦП последовательного приближения. Регистр последовательного приближения АЦП.
5. Структурная схема 8-разрядного АЦП К572 ПВЗ, сопрягаемый с микропроцессорами.

#### 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>			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	5
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	15
Компьютерная программа	Обучающиеся самостоятельно составляют программу на определённом языке программирования в соответствии с заданием. Программа сдаётся преподавателю в электронном виде. Оценивается реализация алгоритмов на языке программирования, достижение заданного результата.	3	30



Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<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>			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	5
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	15
Компьютерная программа	Обучающиеся самостоятельно составляют программу на определённом языке программирования в соответствии с заданием. Программа сдаётся преподавателю в электронном виде. Оценивается реализация алгоритмов на языке программирования, достижение заданного результата.	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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

- Немировский, А.Е. Электроника : учебное пособие / А.Е. Немировский [и др.] - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0264-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1053409> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1053409>
- Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин ; под ред. П.Д. Саркисова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 479 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1003357>
- Марченко А. Л., Опадчий Ю.Ф. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 391 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5d2573fcd26f36.00961920](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5d2573fcd26f36.00961920). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/974384>

### 7.2. Дополнительная литература:

- Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 143 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-009101-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/422720>
- Электронные приборы и устройства : учебник / Ф.А. Ткаченко. - Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. - 682 с. : ил. - (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/977623>
- Схемотехника электронных средств: Учебное пособие / Палий А.В., Саенко А.В., Замков Е.Т. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 92 с.: ISBN 978-5-9275-2128-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994772>

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



Гуров В. В. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : Учебное пособие - <http://znanium.com/go.php?id=930533>

Малахов А. П. Элементы систем автоматики и автоматизированного электропривода [Электронный ресурс] - <http://znanium.com/go.php?id=556664>

Огородников И.Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3 [Электронный ресурс] : Учебное пособие. - <http://znanium.com/go.php?id=951093>

Системы программирования на языках МЭК 61131-3. - [http://www.bookasutp.ru/Chapter9\\_3.aspx](http://www.bookasutp.ru/Chapter9_3.aspx)

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Многие лекции по этому предмету проводятся с помощью проектора на экране. Во время лекций студент должен обращать внимание на пользовательский интерфейс TIA Portal, который предназначен для решения различных задач создания системы управления. При этом он должен следить: - за порядком создания проекта TIA Portal ; - за определением аппаратной конфигурации системы управления; - за формированием логики управления на различных языках стандарта МЭК-61131-3.
лабораторные работы	При выполнении лабораторных работ, для удобства освоения материала, часть лабораторных работ студент может выполнять по общему заданию, которые были подробно рассмотрены во время лекций. По мере приобретения навыков создания микропроцессорных систем управления, лабораторные работы следует выполнять по своему варианту задания. Проекты, разработанные во время лабораторных работ, формируют основу микропроцессорной системы управления, которая предназначена для автоматизации технологического процесса (по своему варианту)
самостоятельная работа	Во время самостоятельной работы студент должен выполнить следующие виды работ: - Установить на своем компьютере TIA Portal v12. - Разработать и отладить программ лабораторных работ. - Изучить технологический процесс, выбранный по своему варианту. - Разработать и отладить программу управления автоматизированной системы управления (по своему варианту).
тестирование	Тестовые вопросы предназначены для укрепления и контроля уровня знаний в области разработки приложений базы данных. Во время тестирования студент должен: - Изучить лекционный материал по выбранной тематике (следует обращать внимание на использование различных языков программирования стандарта МЭК-61131-3. - Просмотреть реализацию программ, выполненных во время выполнения лабораторных работ; - Подобрать правильный ответ на вопрос теста.
компьютерная программа	Для разработки программного обеспечения микропроцессорных систем управления разработаны различные интегрированные системы управления: CoDeSys, Trace Mode, Master SCADA, InTouch, TIA Portal и т.д. В нашем случае мы используем средств автоматизации фирмы Siemens и соответствующей систем разработки программного обеспечения TIA Portal. Безусловно, все программы должны разрабатываться в этой системе. Тем не менее, студенты должны знать других систем разработки ПО и должны уметь реализовать типовых задач управления в этих интегрированных системах.
экзамен	Во время подготовки к экзамену студент должен учитывать особенностей разработки микропроцессорных системы управления основанных на средствах автоматизации компании Siemens. Среда разработки проектов автоматизации TIA Portal во многих случаях подсказывает выбор средств автоматизации и их характеристик, формат вызова команд и многое другое. Поэтому студент должен знать только последовательность конфигурирования аппаратной части микропроцессорной системы управления и порядок формирования логики управления. С учетом этого, при подготовке ответов на экзаменационные вопросы, студент должен формировать ответ только на основные моменты, при этом пропуская подробностей создания микропроцессорной системы управления.

## 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 и схемотехника" 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

Браузер Google Chrome

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 и схемотехника" 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 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" и профилю подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления .