

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Факультет математики и естественных наук



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Основы микроэлектроники Б1.О.09.06

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Дерягин А.В.

Рецензент(ы): Сабирова Ф.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сабирова Ф. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20 __ г.

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

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) Дерягин А.В. (Кафедра физики, Факультет математики и естественных наук), AVDerjagin@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
ПК-1	Способен реализовывать программы профессионального обучения, среднего профессионального образования и(или) дополнительной профессиональной переподготовке по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам
ПК-7	Способен использовать современные профессионально-педагогические технологии, формы, средства и методы профессионального обучения и диагностики в процессе организации изучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик
ПК-8	Способен выполнять деятельность и(или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

1. языки описания аппаратных средств;
2. современные программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС);

Должен уметь:

1. разработать цифровую схему;
2. верифицировать цифровую схему;
3. пользоваться современными средами разработки.

Должен владеть:

1. терминологическим аппаратом, необходимым для понимания текстов и схем дисциплины 'Схемотехника';
2. способностью формулировать и обосновывать собственную позицию по отдельным вопросам схемотехники;
3. навыками публичного выступления и ведения дискуссии.

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.09.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям) (Автоматизация энергетических систем)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 90 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 54 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 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. Введение	6	2	0	2	2
2.	Тема 2. Комбинационные схемы	6	6	0	8	8
3.	Тема 3. Синхронные схемы	6	4	0	8	8
4.	Тема 4. Автоматы	6	4	0	4	4
5.	Тема 5. Программируемые логические интегральные схемы	6	4	0	4	4
6.	Тема 6. Арифметические устройства	6	4	0	8	8
7.	Тема 7. Память	6	4	0	4	4
8.	Тема 8. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	6	4	0	8	8
9.	Тема 9. Введение в архитектуру ЭВМ	6	4	0	8	8
	Итого		36	0	54	54

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Введение. Область основы микроэлектроники, этапы разработки электронных устройств. Параметры и характеристики базовых элементов цифровых устройств. Логические элементы; синтез комбинационных схем; оптимизация комбинационных схем. Коды: прямой, обратный, дополнительный, модифицированный, Грея, Хемминга. Представление данных с фиксированной и плавающей запятой. Языки описания аппаратуры

Тема 2. Комбинационные схемы

Комбинационные схемы. Дешифраторы, шифраторы, приоритетные шифраторы. Мультиплексоры, демультиплексоры, сдвигали, компараторы, генераторы четности, преобразователи кодов, шины. Реализация комбинационных схем на языках описания аппаратуры. Функционально полный элемент. Синтез и анализ комбинационных устройств

Тема 3. Синхронные схемы

Синхронные схемы. RS-,RCS- D-, E-, T- JK- триггеры. Защелки; асинхронные и синхронные счетчики. параллельные. последовательные, универсальные Регистры. Последовательно-параллельное и параллельно-последовательное преобразование. Суммирующие, вычитающие, реверсивные счетчики. Синхронные и асинхронные схемы.

Тема 4. Автоматы

Автоматы. Цифровые автоматы; автомат Мура; автомат Милле. Реализация цифровых автоматов на языках описания аппаратуры. Схема абстрактного автомата. Структурная теория цифрового автомата. Синтез и анализ автоматов с памятью и без памяти. Конечный цифровой автомат. Таблицы переходов цифровых автоматов.

Тема 5. Программируемые логические интегральные схемы

Программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС, Programmable Logic Device, PLD) - электронный компонент, используемый для создания цифровых интегральных схем. Программируемые логические интегральные схемы. Программируемые логические устройства. Вентильные матрицы, программируемые пользователем.

Тема 6. Арифметические устройства

Арифметическое устройство - одно из главных устройств цифровой электронной вычислительной машины, в котором выполняются логические и арифметические операции над числами.Полусумматор, полный сумматор, параллельный сумматор; сумматор/вычитатель. Схемы ускоренного переноса; арифметико-логические устройства. Умножитель. Операционные блоки с плавающей запятой. Двоичное сложение, вычитание, умножение и деление.

Тема 7. Память

Компьютерная память (устройство хранения информации, запоминающее устройство) - часть вычислительной машины, физическое устройство или среда для хранения данных, используемая в вычислениях в течение определённого времени. Статическая память; динамическая память; флеш-память. Память в программируемых логических интегральных схемах.

Тема 8. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи

Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Основные понятия аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования. Процесс аналого-цифрового преобразования. Выборка значений исходной аналоговой величины, квантование (округление до некоторых известных величин) полученной в дискретные моменты времени последовательности значений исходной аналоговой величины по уровню, кодирование - замена найденных квантованных значений некоторыми числовыми кодами.

Тема 9. Введение в архитектуру ЭВМ

Понятие об архитектуре ЭВМ. Введение в архитектуру ЭВМ. Организация ЭВМ. Процессор, память, ввод/вывод, система команд, периферийные устройства. Машина Фон Неймана. Принцип линейности и однородности памяти. Принцип неразличимости команд и данных. Принцип хранимой программы. Устройство Управления и взаимодействие его с АЛУ.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

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

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

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и 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
Семестр 6			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Устный опрос	ПК-7 , ПК-8 , ПК-1	1. Введение 2. Комбинационные схемы 3. Синхронные схемы 4. Автоматы 5. Программируемые логические интегральные схемы 6. Арифметические устройства 7. Память 8. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи 9. Введение в архитектуру ЭВМ
2	Тестирование	ПК-1 , ПК-7 , ПК-8	1. Введение 2. Комбинационные схемы 3. Синхронные схемы 4. Автоматы 5. Программируемые логические интегральные схемы 6. Арифметические устройства 7. Память 8. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи 9. Введение в архитектуру ЭВМ
3	Письменная работа	ПК-1 , ПК-7 , ПК-8	5. Программируемые логические интегральные схемы 6. Арифметические устройства 8. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи
Экзамен			

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.	
Семестр 6					
Текущий контроль					
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.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	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 6

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. Устройства ввода-вывода современных ЭВМ
2. Накопители на магнитной ленте и дисках.
3. Аналого-цифровые преобразователи.
4. Цифро-аналоговые преобразователи.
5. Особенности использования микросхем выполненных по КМОП и ТТЛ технологиям.
6. Особенности использования микросхем выполненных по ЭСЛ технологиям.
7. Преимущество и недостатки передачи цифровой информации в последовательном и параллельном кодах.
8. LPT, COM, USB - порт.
9. Передача цифровой информации по оптоволокну.

2. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

- 1) Триггер это -:
 - 1) последовательное устройство.
 - 2) Комбинационное устройство.
 - 3) Логический элемент.
- 2) Для каких целей используют триггер?:
 - 1) В качестве запоминающих ячеек.
 - 2) Для построения логических элементов.
 - 3) Для выполнения логических операций.
 - 4) Для выполнения арифметических операций.
- 3) В триггере вход 'S', служит входом:
 - 1) установки в единичное состояние
 - 2) установки в нулевое состояние

- 3) информационным
4) синхронизации
- 4) В триггере вход 'C', служит входом:
1) установки в единичное состояние
2) установки в нулевое состояние
- 3) информационным
4) синхронизации
- 5) В триггере вход 'R', служит входом:
1) установки в единичное состояние
2) установки в нулевое состояние
- 3) информационным
4) синхронизации
- 6) Какой триггер называют статичным?
1) Работающий по уровню
2) Работающий по фронту
3) Работающий по фронту и уровню
4) Работающий по фронту или уровню
- 7) Какой триггер называют динамичным?
1) Работающий по уровню
2) Работающий по фронту
3) Работающий по фронту и уровню
4) Работающий по фронту или уровню
- 8) В триггере вход 'D', служит входом:
1) установки в единичное состояние
2) установки в нулевое состояние
- 3) информационным
4) синхронизации
- 9) Асинхронный RS триггер имеет входы:
1) R, D, C, S
2) D, C
3) R, C, S
4) R, S
- 10) Синхронный RS триггер имеет входы:
1) R, D, C, S
2) D, C
3) R, C, S
4) R, S
- 11) В чем заключается разница между синхронным и асинхронным RS-триггерами?
1) Синхронный RS- триггер работает в положительной логике, асинхронный - в отрицательной.
2) Нет никакой разницы.
3) Асинхронный RS-триггер отличается от синхронного только входной логикой, на которую кроме информационных сигналов поступают тактовые импульсы.
4) Синхронный RS-триггер отличается от асинхронного только входной логикой, на которую кроме информационных сигналов поступают тактовые импульсы.
- 12) В микросхеме K555TB15 наивысший приоритет имеют:
1) Входы K и J
2) Вход C
3) Вход R
4) Вход S
5) Входы S и R
- 13) В микросхеме K555TM2 наивысший приоритет имеют:
1) Вход D
2) Вход C
3) Вход R
4) Вход S
5) Входы S и R
- 14) Триггер на микросхеме K555TB15 находится в неопределенном состоянии, если:
1) S=1, R=1, J=0, K=1
2) S=1 R=1, J=1, K=0
3) S=0, R=1, J=0, K=1
4) S=1, R=0, J=0, K=0

5) S=0, R=0, J=1, K=0

15) Триггер на микросхеме K555TM2 находится в неопределенном состоянии, если:

1) S=1, R=1, D=0, C=1

2) S=1 R=1, D=1, C=0

3) S=0, R=1, D=0, C=1

4) S=1, R=0, D=0, C=0

5) S=0, R=0, D=1, C=0

16) Триггер на микросхеме K555TB15 находится в единичном состоянии, если:

1) S=1, R=1, J=0, K=0, C=1/0

2) S=1, R=1, J=0, K=0, C=0/1

3) S=1, R=1, J=0, K=1, C=1/0

4) S=1, R=1, J=0, K=1, C=0/1

5) S=1, R=1, J=1, K=0, C=1/0

6) S=1, R=1, J=1, K=1, C=0/1

17) На каких элементах могут быть реализованы параллельные регистры?

1) На статичных или динамичных D - триггерах.

2) На статичных или динамичных T - триггерах.

3) На RS - триггерах.

4) На статичных D - триггерах.

5) На статичных T - триггерах.

6) На динамичных T - триггерах.

7) На динамичных D - триггерах.

18) На каких элементах могут быть реализованы сдвигающие регистры?

1) На статичных или динамичных D - триггерах.

2) На статичных или динамичных T - триггерах.

3) На RS - триггерах.

4) На статичных D - триггерах.

5) На статичных T - триггерах.

6) На динамичных T - триггерах.

7) На динамичных D - триггерах.

19) D- триггер на микросхеме K555TM2 работает:

1) По переднему фронту.

2) По фронту и уровню.

3) По заднему фронту.

4) По уровню.

20) JK- триггер на микросхеме K555TB15 работает:

1) По переднему фронту.

2) По фронту и уровню.

3) По заднему фронту.

4) По уровню.

21) Асинхронный RS- триггер на микросхеме K555TB15 работает:

1) По переднему фронту.

2) По фронту и уровню.

3) По заднему фронту.

4) По уровню.

22) Синхронный RS- триггер на микросхеме K555TB15 работает:

1) По переднему фронту.

2) По фронту и уровню.

3) По заднему фронту.

4) По уровню.

23) RS- триггер на микросхеме K555TM2 работает:

1) По переднему фронту.

2) По фронту и уровню.

3) По заднему фронту.

4) По уровню.

24) Для реализации T - триггера на микросхеме K555TB15 необходимо:

1) Подать на входы J и K нулевые уровни.

2) Подать на входы J и K единичные уровни.

3) Подать на входы J и K неактивные уровни.

4) Объединить входы J и K.

5) Подать на входы J и K активные уровни.

- 25) Для реализации D - триггера на микросхеме K555ТВ15 необходимо:
- 1) Подать на входы J и K нулевые уровни.
 - 2) Подать на входы J и K единичные уровни.
 - 3) Подать на входы J и K неактивные уровни.
 - 4) Объединить входы J и K.
 - 5) Подать на входы J и K активные уровни.
- 26) Если T - триггер работает по переднему фронту, то для реализации суммирующего счетчика необходимо:
- 1) объединить тактовые входы всех триггеров, а информационный вход последующего триггера соединить с прямым выходом предыдущего.
 - 2) объединить тактовые входы всех триггеров.
 - 3) соединить тактовый вход последующего триггера с прямым выходом предыдущего.
 - 4) соединить тактовый вход последующего триггера с инверсным выходом предыдущего.
- 27) Если T - триггер работает по переднему фронту, то для реализации вычитающего счетчика необходимо:
- 1) объединить тактовые входы всех триггеров, а информационный вход последующего триггера соединить с прямым выходом предыдущего.
 - 2) объединить тактовые входы всех триггеров.
 - 3) соединить тактовый вход последующего триггера с прямым выходом предыдущего.
 - 4) соединить тактовый вход последующего триггера с инверсным выходом предыдущего.
- 28) Для реализации параллельного регистра необходимо:
- 1) объединить тактовые входы всех триггеров, а информационный вход последующего триггера соединить с прямым выходом предыдущего.
 - 2) объединить тактовые входы всех триггеров.
 - 3) соединить тактовый вход последующего триггера с прямым выходом предыдущего.
 - 4) соединить тактовый вход последующего триггера с инверсным выходом предыдущего.
- 29) Для реализации сдвигающего регистра необходимо:
- 1) объединить тактовые входы всех триггеров, а информационный вход последующего триггера соединить с прямым выходом предыдущего.
 - 2) объединить тактовые входы всех триггеров.
 - 3) соединить тактовый вход последующего триггера с прямым выходом предыдущего.
 - 4) соединить тактовый вход последующего триггера с инверсным выходом предыдущего.
- 30) Для реализации T - триггера на микросхеме K555TM2 необходимо:
- 1) Объединить входы D и C.
 - 2) Подать на вход D нулевой уровень.
 - 3) Подать на вход D единичный уровень.
 - 4) Объединить вход D с прямым выходом Q.
 - 5) Объединить вход D с инверсным выходом Q.
- 31) На каких элементах могут быть реализованы счетчики?
- 1) На RS - триггерах.
 - 2) На статичных D - триггерах.
 - 3) На статичных T - триггерах.
 - 4) На динамичных D - триггерах.
 - 5) На динамичных T - триггерах.
- 32) В микросхеме K555ИЕ7, вывод P1 служит:
- 1) выходом окончания счета на увеличение.
 - 2) выходом окончания счета на уменьшение.
 - 3) выходом окончания счета на увеличение и уменьшение.
- 33) В микросхеме K555ИЕ7, на выходе P1 появляется логический ноль:
- 1) при смене информации на входе '+1' с 0 на 1.
 - 2) при смене информации на входе '+1' с 1 на 0.
 - 3) при смене информации на входе '-1' с 0 на 1.
 - 4) при смене информации на входе '-1' с 1 на 0.
 - 5) при смене информации на входе '+1'или '-1' с 1 на 0.
- 34) Универсальный регистр K555ИР1 работает:
- 1) по заднему фронту на входе синхронизации
 - 2) по переднему фронту на входе синхронизации
 - 3) по высокому уровню на входе синхронизации
 - 4) по низкому уровню на входе синхронизации
- 35) Счетчик на микросхеме K555ИЕ7 работает:
- 1) по заднему фронту на входе синхронизации
 - 2) по переднему фронту на входе синхронизации
 - 3) по высокому уровню на входе синхронизации

- 4) по низкому уровню на входе синхронизации
- 36) Параллельный регистр на микросхеме K555IE7 работает:
 - 1) по высокому уровню на входе S
 - 2) по низкому уровню на входе S
 - 3) по переднему фронту на входе S
 - 4) по заднему фронту на входе S
- 37) В микросхеме K555IP1 вход C2:
 - 1) счетный вход.
 - 2) вход синхронизации последовательного регистра.
 - 3) вход синхронизации параллельного регистра.
- 38) В микросхеме K555IE7, на входе '-1' запрещается смена информации с 0 на 1 если:
 - 1) на входе '+1' происходит смена уровня с 1 на 0.
 - 2) на входе '+1' установлен высокий уровень.
 - 3) на входе '+1' установлен низкий уровень.
- 39) Микросхема K555IE7:
 - 1) может работать только в качестве вычитающего счетчика
 - 2) может работать только в качестве суммирующего счетчика
 - 3) не может работать в качестве регистра
 - 4) может работать в качестве параллельного регистра и реверсивного счетчика
 - 5) может работать в качестве последовательного регистра и реверсивного счетчика
- 40) Микросхема K555IP1:
 - 1) может работать только в качестве последовательного регистра
 - 2) может работать только в качестве параллельного регистра
 - 3) не может работать в качестве регистра
 - 4) может работать в качестве реверсивного счетчика
 - 5) может работать в качестве параллельного и последовательного регистра
- 41) На микросхеме K555IP1 можно реализовать:
 - 1) любой из перечисленных ответов - верный
 - 2) сдвигающий реверсивный регистр
 - 3) последовательный регистр со сдвигом влево
 - 4) параллельный регистр и сдвигающий реверсивный регистр
 - 5) последовательный регистр со сдвигом вправо
- 42) В микросхеме K555IE7 :
 - 1) Входы D0-D3 имеют приоритет по отношению к другим входам.
 - 2) Вход "-1" имеет приоритет по отношению к другим входам.
 - 3) Вход "+1" имеет приоритет по отношению к другим входам.
 - 4) Вход S имеет приоритет по отношению к другим входам.
 - 5) Вход R имеет приоритет по отношению к другим входам.
- 43) В микросхеме K555IE7 вход S:
 - 1) имеет приоритет по отношению к другим входам.
 - 2) имеет приоритет по отношению к другим входам, кроме информационных входов.
 - 3) имеет приоритет по отношению к другим входам, кроме сигналов синхронизации.
 - 4) имеет приоритет по отношению к другим входам, кроме входа R.
- 44) В микросхеме K555IE7 вход S, это:
 - 1) вход разрешения параллельной загрузки.
 - 2) синхронизации.
 - 3) установки в единичное состояние.
 - 4) сброса в ноль содержимого счетчика.
- 45) В микросхеме K555IP1 вход C1:
 - 1) вход синхронизации последовательного регистра.
 - 2) счетный вход.
 - 3) вход синхронизации параллельного регистра.
- 46) Микросхема K555IE7:
 - 1) может работать только в качестве суммирующего счетчика
 - 2) не может работать в качестве регистра
 - 3) может работать в качестве последовательного регистра
 - 4) может работать в качестве параллельного регистра
- 47) В микросхеме K555IE7, на входе '+1' запрещается смена информации с 0 на 1 если:
 - 1) на входе '-1' происходит смена уровня с 1 на 0.
 - 2) на входе '-1' установлен высокий уровень.
 - 3) на входе '-1' установлен низкий уровень.

3. Письменная работа

Темы 5, 6, 8

1. Общие сведения о программируемых логических интегральных схемах
2. Классификация программируемых логических интегральных схем (ПЛИС)
3. Технология изготовления конфигурационных элементов ПЛИС
4. Области применения ПЛИС
5. Назначение, состав и структура АЛУ
6. Классификация АЛУ
7. АЦП последовательного приближения (АЦППП).
8. АЦП параллельного типа (АЦПП).

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Системы счисления. Перевод одной системы счисления в другую.
2. Схема базового элемента ТТЛ. Устройство и работа.
3. Функционально полный элемент. Элемент запрета. Схемы с открытым коллектором.
4. Статические RS, RCS, D и E -триггеры, Устройство, назначение, работа.
5. Динамические RCS, D, T-триггеры. Триггер Шмитта.
6. Интегрирующие и дифференцирующие цепи. Генераторы и формирователи импульсов.
7. Параллельные и последовательные регистры. Устройство, назначение, работа.
8. Счетчики. Суммирующий, вычитающий, реверсный. Устройство, назначение, работа.
9. Изменение коэффициента пересчета счетчика. Способ наращивания разрядности счетчика.
10. Шифратор, дешифратор. Устройство, работа, назначение, способ наращивания разрядности.
11. Мультиплексор, демультиплексор. Устройство, работа, назначение, способ наращивания разрядности.
12. Мультиплексор -функционально полный элемент, способы наращивания разрядности.
13. Полусумматор, сумматор. Назначение, устройство и работа.
14. Наращивание разрядности сумматора. Сумматор -вычитатель.
15. Оперативные запоминающие устройства. Назначение, устройство и работа.
16. Постоянные запоминающие устройства. Назначение, устройство, работа.
17. Устройство ввода цифровой информации. Блок кодирования сканирующего типа.
18. Блок статической и динамической индикации. Назначение и работа.
19. Общие сведения о микропроцессоре. Блок-схема микропроцессорной системы.
20. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП).
21. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).

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
Семестр 6			
Текущий контроль			
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.	1	20

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Экзамен	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 дается 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. Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования/ М.А. Жаворонков. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2011. - 400с. [10 экз]
2. Новожилов, О.П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров/ О.П. Новожилов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 653 с. [9 экз]
3. Рыбков И.С. Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 160 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=369499>
4. Славинский А. К.. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 448 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=365161>

7.2. Дополнительная литература:

1. Кашкаров А. П. Импульсные источники питания: схемотехника и ремонт. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 184 с. ЭБС 'Лань' <https://e.lanbook.com/reader/book/4147/#1>
2. Аверченков О. Е. Схемотехника: аппаратура и программы. - М.: ДМК Пресс, 2012. -588 с. ЭБС 'Лань' <https://e.lanbook.com/reader/book/4141/#1>
3. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. Том I: Пер. с нем. - М.: ДМК Пресс, 2009. -832 с. ЭБС 'Лань' <https://e.lanbook.com/reader/book/915/#1>
4. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. Том II- М.: ДМК Пресс, 2009. -942 с. ЭБС 'Лань' <https://e.lanbook.com/reader/book/916/#1>
5. Душин, А.Н. Электротехника и электроника. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Душин, М.С. Анисимова, И.С. Попова. ? Электрон. дан. ? Москва : МИСИС, 2012. ? 107 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/47474/#1>
6. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2019. ? 736 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/112073/#1>
7. Марченко, А.Л. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Л. Марченко, С.В. Освальд. ? Электрон. дан. ? Москва : ДМК Пресс, 2010. ? 448 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/897/#1>
8. Немцов, М.В. Электротехника и электроника : учебник для студ.образоват.учреждений сред.проф.образования. - 3-е изд.,стер. - М. : Академия, 2010. - 432с. - [5 экз]
9. Касаткин, А.С. Электротехника: учебник для вузов/ А.С. Касаткин. - 12-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 544 с. [5 экз]
10. Тимофеев, И.А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Тимофеев. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2016. ? 196 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/87595/#1>

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

Бойт К. Цифровая электроника (пер. с нем. Ташлицкого М.М.), Серия Мир электроники Издательство Техносфера 2007. 472с. - <http://padabum.com/d.php?id=2987>

Марголин В.И. Физические основы микроэлектроники : учебник для студ.высш.учеб.заведений/В.И.Марголин, В.А.Жабрев, В.А.Тупик. - М. : Академия, 2008 -

http://nashaucheba.ru/v13049/марголин_в.и.,_жабрев_в.а.,_тупик_в.а._физические_основы_микроэлектроники

Новиков Ю.В., Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. - М.: Мир, 2001. - 379с. - <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=319024>

Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>

сетевая энциклопедия "Кругосвет" - <http://www.krugosvet.ru>

содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам - <http://www.college.ru>

Схемотехника аналоговых электронных устройств: Письменные лекции. Бессчетнова Л.В., Кузьмин Ю.И., Малинин С.И. СПб.: СЗТУ. - <http://window.edu.ru/resource/204/25204>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
устный опрос	Устный опрос как контроль знаний студентов осуществляется в виде фронтальной и индивидуальной проверки. При фронтальном опросе за короткое время проверяется состояние знаний студентов всей группы по определенному вопросу или группе вопросов. Эта форма проверки используется для: выяснения готовности группы к изучению нового материала; определения сформированности понятий; проверки домашних заданий; поэтапной или окончательной проверки учебного материала, только что разобранного на занятии;- при подготовке к выполнению практических и лабораторных работ.
тестирование	При разработке тестовых заданий использовались следующие формы заданий: - задания с выбором одного из 3-4 ответов; - задания с выбором несколько из 3-4 ответов. Вероятна не только контактная форма тестирования, но и такая форма текущего контроля, как компьютерное тестирование на дистанционном курсе по дисциплине или с помощью программы MyTest.

Вид работ	Методические рекомендации
письменная работа	<p>Существуют универсальные требования к оформлению письменной работы, свойственные академическому миру в целом. Все работы должны иметь следующие составляющие: - титульный лист; - оглавление (содержание); - введение; - основную часть, состоящую из глав и параграфов или только из глав; - заключение; - список использованной литературы; - приложения. Все виды письменных работ оформляются на стандартных листах бумаги А4 (210x297 мм) с одной стороны. Текст работы отпечатывается через полтора интервала. Постраничные сноски оформляются через один интервал. При этом соблюдаются следующие размеры полей: левое и нижнее ? 25 мм, правое ? 10 мм, верхнее 20 мм. В ИПИ принято оформление материалов в следующем электронном формате: набор ?Word 6.0, Word 7.0, шрифт: Times New Roman, 14 кегль (для сносок и нумерации страниц 10 кегль). Страницы нумеруются сверху, в правом углу. На одной странице рукописи должно быть не более 30 строк. Текст печатается строго в последовательном порядке. Не допускаются разного рода текстовые вставки и дополнения, помещаемые на отдельных страницах или на обратной стороне листа, и переносы кусков текста в другие места. Все сноски и постраничные примечания оформляются на той странице, к которой они относятся. Заголовки структурных элементов работы (оглавление, введение, названия глав и заключение) печатаются заглавными буквами, располагаются в середине строки без точки в конце и без подчеркивания, выделяются жирным шрифтом, а заголовки параграфов - с заглавной буквы строчными буквами и выравниваются по левому краю текста без точки в конце и без подчеркивания, выделяются жирным шрифтом. Названия глав и их параграфов должны быть по возможности краткими. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Сокращения слов в тексте (кроме общепринятых) не допускаются. Текст работы необходимо разбивать на абзацы, начало которых оформляется с красной строки. Абзацами выделяются тесно связанные между собой и объединенные по смыслу части текста. Они включают несколько предложений, объединенных общей мыслью. Работа подписывается студентом с указанием даты ее подписания.</p>
экзамен	<p>Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен (зачет) может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.</p>

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

Освоение дисциплины "Основы микроэлектроники" 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

Adobe Reader XI

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.

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

Освоение дисциплины "Основы микроэлектроники" 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.

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 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)" и профилю подготовки Автоматизация энергетических систем .