

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Держинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
 А.М. Петровский  
« 19 » июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.1.1 Цифровые устройства и элементная база**  
**информационных систем**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)  
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Разработка и сопровождение информационных систем

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2020

Выпускающая кафедра: Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Кафедра-разработчик: Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Объем дисциплины: 144/4  
часов/з.е

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой

Разработчик: к.т.н., доцент Л.Ю. Вадова

« 28 » 06 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГСС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом МИНОБР-НАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 926 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 25.06.21 № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

протокол от 22.06.21 № 8

Зав. кафедрой к.т.н, доцент

  
(подпись)

Л.Ю. Вадова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

к.т.н, доцент

  
(подпись)

Л.Ю. Вадова

Начальник ОУМБО

  
(подпись)

И.В. Старикова

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО:

Б.И.В.Д.В. 1.1/2011 СТ  
11 СТ 2021

«29» 06 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
1.1.	Цель освоения дисциплины	4
1.2.	Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3.	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	7
4.2.	Содержание дисциплины, структурированное по темам	9
5.	Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	19
5.1.	Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	19
5.2.	Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	20
6.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	22
6.1.	Учебная литература	22
6.2.	Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	22
7.	Информационное обеспечение дисциплины	23
7.1.	Перечень информационных справочных систем	23
7.2.	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины	23
8.	Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	24
9.	Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24
10.	Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	25
10.1.	Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	25
10.2.	Методические указания для занятий лекционного типа	27
10.3.	Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	27
10.4.	Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	27
10.5.	Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы	27
11.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	28
11.1.	Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости	28
11.1.1.	Типовые задания для лабораторных работ	28
11.1.2.	Типовые тестовые задания	28
11.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	30

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является получение знаний в области построения и использования типовых элементов и узлов цифровых систем, а также проектирования нетиповых цифровых устройств информационных систем.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение особенностей цифровых интегральных схем с разнообразным уровнем интеграции;
- ознакомление с возможностями применения типовых элементов и узлов цифровых систем для решения задач обработки сигналов и данных.

# 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Цифровые устройства и элементная база информационных систем включена в перечень вариативной части дисциплин (формируемой участниками образовательных отношений) по выбору (запросу обучающихся), направленный на углубление уровня освоения компетенций. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: информатика, операционное исчисление, информационные технологии.

Дисциплина Цифровые устройства и элементная база информационных систем является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Технологии обработки информации, Основы теории управления, Системы связи и коммуникаций, Инструментальные средства информационных систем, Администрирование в информационных системах, Мультимедиа технологии.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению

# 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

Формирование компетенции ПКС-3 дисциплинами

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПКС-3	Проектно-технологическая практика								

	Цифровые устройства и элементная база информационных систем								
	Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах								
	Технологии обработки информации								
ПКС-3	Основы теории управления								
	Эксплуатационная практика								
	Системы связи и коммуникаций								
	Инструментальные средства информационных систем								
	Администрирование в информационных системах								
	Мультимедиа технологии								
	Преддипломная практика								
	ВКР								

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-3. Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ИПКС-3.3 – Способен разрабатывать архитектуру информационной системы	<b>Знать:</b> - основные методы цифровой обработки сигналов; - типовые элементы и узлы цифровых систем для решения задач обработки сигналов и данных; - инструменты и методы проектирования архитектуры ИС	<b>Уметь:</b> - применять цифровые интегральные схемы с разнообразным уровнем интеграции для разработки электронных устройств при проектировании архитектуры ИС	<b>Владеть:</b> - существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов; - навыками моделирования электронных схем на основе интерактивного эмулятора	Тестирование в системе MOODLE. (20 вопросов), собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ	- Вопросы для устного собеседования на зачете с оценкой (20 билетов)

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед./144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3 и 4.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	34	34
- практические занятия (ПЗ)	--	--
- практикумы (П)	--	--
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной	--	--
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:		
- по проектированию: проект (работа)	--	--
- по выполнению РГР	--	--
- по выполнению КР	--	--
- по составлению реферата (доклада, эссе)	--	--
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Вид промежуточной аттестации зачет с оценкой</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

Таблица 4

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по курсам для студентов заочного обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 3
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	<b>16</b>	<b>16</b>

<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
- лекции (Л)	6	6
- лабораторные работы (ЛР)	6	6
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	–	–
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата, доклада, эссе		
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	<b>124</b>	<b>124</b>
<b>Вид промежуточной аттестации - зачет с оценкой</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>



## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

### Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>5 семестр</b>									
ПКС-3, ИПКС 3.3	<b>Тема 1.1. Введение.</b> Основные этапы развития цифровой микроэлектроники. Области применения, особенности использования.	4	-	-	8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 327-353, 6.1.2: 8-16, 6.1.3: с. 6-22.	Тестирование в системе MOODLE		
	<b>Тема 1.2. Виды интегральных микросхем.</b> Интегральные микросхемы малой степени интеграции (МИС), средней степени интеграции (СИС), большие интегральные микросхемы (БИС), сверхбольшие интегральные микросхемы (СБИС).	4	-	-	8				
	<b>Тема 2.1. Логические основы цифровой техники</b> Простейшие логические операции. Основные теоремы алгебры Буля. Примеры логических элементов в интегральном исполнении. Обозначения элементов по	4	-	-	8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. . 6.1.1:	Тестирование в системе MOODLE		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	отечественным и зарубежным стандартам. Основные параметры и характеристики логических элементов. Таблица истинности, принцип работы, математический алгоритм функционирования.					с. 361-366, 6.1.2: 14-24, 6.1.3: с 68-76.			
ПКС-3, ИПКС 3.3	<b>Тема 2.2. Алгебраические преобразования.</b> Минимизация логических функций с использованием карт Карно. Построение логических схем в базисе И-НЕ, ИЛИ-НЕ.	4	8	-	8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. . 6.1.1: с. 367-375, с.77-81.  Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.1: с. 367-375, 6.1.3: с.77-81.	Тестирование в системе MOODLE  Собеседование		
	<b>Тема 3.1. Интегральные триггеры цифровых устройств.</b>	4	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий	Тестирование в системе MOODLE		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Классификация триггеров по логике работы и принципам построения. Синхронные и асинхронные триггеры. Триггеры типов RS, RSC, T, TV, D, DV, JK. Обозначения, принцип работы, особенности использования, схемотехнические примеры применения различных типов триггеров. Статические и динамические входы повышения помехозащищенности триггеров и устройств, собранных на них. Построение триггеров на элементах "И - НЕ". Использование D-триггера для построения RS, RSC, T-триггеров. Использование JK-триггера для построения RS, RSC, T, TV, D, DV-триггеров. Примеры реальных микросхем триггеров.					для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 437-450, 6.1.3: с.81-93.			
ПКС-3, ИПКС 3.3	<b>Тема 3.2. Цифровые счетчики. Регистры</b> Классификация счетчиков. Условные обозначения, формы поведенческого и структурного описания. Примеры реальных микросхем. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Прямой и обратный счет. Построение схем с произвольным коэффициентом пересчета. Примеры применения (с построением схем). Парал-	4	10	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 458-463, 6.1.3: с.95-117.  Подготовка отчета о лабораторной рабо-	Тестирование в системе MOODLE  Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	лельные (регистры памяти) и последовательные (сдвиговые) регистры. Условные обозначения, схемотехнические решения. Примеры применения регистров (с построением схем).					те, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.1: С. 458-463, 6.1.3: с.95-117.			
ПКС-3, ИПКС 3.3	<b>Тема 4.1. Комбинационные преобразователи кодов</b> Шифраторы. Дешифраторы. Полный двоичный дешифратор. Двоично-десятичный дешифратор. Варианты условных обозначений и поведенческое описание, возможности наращивания размерности. Примеры применения (с построением схем).	5	8	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 407-435, 6.1.3: с.98-102  Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.1: С. 407-435, 6.1.3: с.98-102	Тестирование в системе MOODLE  Собеседование		
	<b>Тема 4.2. Селектор, мультиплексор, демультиплексор.</b> Принцип работы. Построение на элементах "И - НЕ". Варианты реализации переключательных функций на базе дешифраторов и мультиплексоров. Индикаторы. Семисегментные	5	8	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы 6.1.1: С. 419-429, 6.1.3: с.102-103	Тестирование в системе MOODLE		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	индикаторы. Счетчики-индикаторы. Управление индикаторными элементами. Примеры применения (с построением схем). Интерактивные эмуляторы схем.					Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.1: С. 419-429, 6.1.3: с.102-103	Собеседование		
	<b>Самостоятельная работа</b>	-	-	-	72				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>72</b>				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>3 курс</b>									
ПКС-3, ИПКС 3.3	<b>Тема 1.1. Введение.</b> Основные этапы развития цифровой микроэлектроники. Области применения, особенности использования.	0,5	-	-	15	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 327-353, 6.1.2: 8-16, 6.1.3: с. 6-22.	Тестирование в системе MOODLE		
	<b>Тема 1.2. Виды интегральных микросхем.</b> Интегральные микросхемы малой степени интеграции (МИС), средней степени интеграции (СИС), большие интегральные микросхемы (БИС), сверхбольшие интегральные микросхемы (СБИС).	0,5	-	-	15				
	<b>Тема 2.1. Логические основы цифровой техники</b> Простейшие логические операции. Основные теоремы алгебры Буля. Примеры логических элементов в интегральном исполнении. Обозначения элементов по отечественным и зарубежным стандартам. Основные параметры и характеристики логических элементов. Таблица истинности, принцип работы,	1	-	-	15	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. . 6.1.1: с. 361-366, 6.1.2: 14-24, 6.1.3: с 68-76.	Тестирование в системе MOODLE		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	математический алгоритм функционирования.								
ПКС-3, ИПКС 3.3	<b>Тема 2.2. Алгебраические преобразования.</b> Минимизация логических функций с использованием карт Карно. Построение логических схем в базе И-НЕ, ИЛИ-НЕ.	1	1	-	15	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с. 367-375, 6.1.3: с.77-81.  Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.1: с. 367-375, 6.1.3: с.77-81.	Тестирование в системе MOODLE  Собеседование		
	<b>Тема 3.1. Интегральные триггеры цифровых устройств.</b> Классификация триггеров по логике работы и принципам построения. Синхронные и асинхронные триггеры. Триггеры типов RS, RSC, T, TV, D, DV, JK. Обозначения, принцип работы, особенности использования,	1	-	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 437-450, 6.1.3: с.81-93.	Тестирование в системе MOODLE		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	схемотехнические примеры применения различных типов триггеров. Статические и динамические входы повышения помехозащищенности триггеров и устройств, собранных на них. Построение триггеров на элементах "И - НЕ". Использование D-триггера для построения RS, RSC, T-триггеров. Использование JK-триггера для построения RS, RSC, T, TV, D, DV-триггеров. Примеры реальных микросхем триггеров.								
ПКС-3, ИПКС 3.3	<b>Тема 3.2. Цифровые счетчики. Регистры</b> Классификация счетчиков. Условные обозначения, формы поведенческого и структурного описания. Примеры реальных микросхем. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Прямой и обратный счет. Построение схем с произвольным коэффициентом пересчета. Примеры применения (с построением схем). Параллельные (регистры памяти) и последовательные (сдвиговые) регистры. Условные обозначения, схемотехнические решения. Примеры применения регистров (с построением схем).	1	2	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. . 6.1.1: С. 458-463, 6.1.3: с.95-117.  Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. . 6.1.1: С. 458-463, 6.1.3: с.95-117.	Тестирование в системе MOODLE  Собеседование		



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ПКС-3, ИПКС 3.3	<b>Тема 4.1. Комбинационные преобразователи кодов</b> Шифраторы. Дешифраторы. Полный двоичный дешифратор. Двоично-десятичный дешифратор. Варианты условных обозначений и поведенческое описание, возможности наращивания размерности. Примеры применения (с построением схем).	0,5	2	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 407-435, 6.1.3: с.98-102  Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.1: С. 407-435, 6.1.3: с.98-102	Тестирование в системе MOODLE  Собеседование		
	<b>Тема 4.2. Селектор, мультиплексор, демультиплексор.</b> Принцип работы. Построение на элементах "И - НЕ". Варианты реализации переключательных функций на базе дешифраторов и мультиплексоров. Индикаторы. Семисегментные индикаторы. Счетчики-индикаторы. Управление индикаторными элементами. Примеры применения (с построением схем). Интерактивные эмуляторы схем.	0,5	1	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы 6.1.1: С. 419-429, 6.1.3: с.102-103  Подготовка отчета о лабораторной работе,	Тестирование в системе MOODLE  Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.1: С. 419-429, 6.1.3: с.102-103			
	<b>Самостоятельная работа</b>	-	-	-	<b>124</b>				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-	<b>124</b>				

\*- выполняется одна работа из четырех по указанию преподавателя, собеседование проводится по вопросам для всех лабораторных работ

\*\*-тестирование в системе Moodle однократно по всем темам курса

## 5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тесты, проводимые на электронной платформе Moodle на сайте ДПИ НГТУ по адресу: <http://dpingtu.ru/Moodle>.

*Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по лабораторным работам (пример).*

Лабораторная работа «Минимизация логических функций с использованием карт Карно. Построение логических схем в базисе И-НЕ, ИЛИ-НЕ»

1. Аналоговые и цифровые сигналы. Помехоустойчивость. Десятичная, двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.
2. Выполнение арифметических и логических операций в двоичной системе счисления. Перевод из десятичной системы счисления в двоичную.
3. Логические элементы “НЕ”, “И”, “ИЛИ”. Обозначение элементов, таблица истинности, математический алгоритм функционирования, принцип работы, примеры схемотехнических реализаций.
4. Элементы типа “И-НЕ”, “ИЛИ-НЕ”, “Исключающее ИЛИ”. Обозначение элементов, таблица истинности, математическая формула, принцип работы.
5. Построение комбинационных схем в базисе “И-НЕ”. Пример построения схемы в базисе “И-НЕ”.
6. Минимизация логических функций с помощью правил алгебры логики.
7. Минимизация логических функций с помощью карт Карно.
8. Основные этапы проектирования комбинационных схем. Пример синтеза логических устройств.
9. Построение полусумматора в базисе “И-НЕ”.
10. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).
11. Построение схем реализации логических функций на ПЛИС типа ПЛМ и ПМЛ.

**Примеры типовых контрольных заданий для оценки знаний, умений и навыков (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»)**

### ВАРИАНТ № \_1\_

1. Для логической функции:  $Y = \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}\overline{B}C + A\overline{B}C + \overline{A}BC$  сформировать таблицу истинности, минимизировать функцию с помощью карт Карно и разработать схему реализации на базе логических элементов И-НЕ.
2. Разработать на дешифраторе 74154 (К155ИД3) схему реализации логической функции:  $Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BC\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}BCD + ABCD$

### ВАРИАНТ № 2

1. Для логической функции:  $Y = \overline{ABC} + \overline{AB}C + \overline{A}BC + \overline{A}B\overline{C}$  сформировать таблицу истинности, минимизировать функцию с помощью карт Карно и разработать схему реализации на базе логических элементов И-НЕ.

2. Разработать на дешифраторе 74154 (К155ИД3) схему реализации логической функции:  
 $Y = ABC\overline{D} + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BCD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BCD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D$

### ВАРИАНТ № 3

1. Для логической функции:  $Y = \overline{ABC} + \overline{AB}C + \overline{A}BC + \overline{A}B\overline{C}$  сформировать таблицу истинности, минимизировать функцию с помощью карт Карно и разработать схему реализации на базе логических элементов И-НЕ.

2. Разработать на дешифраторе 74154 (К155ИД3) схему реализации логической функции:  
 $Y = \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BCD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D$

### ВАРИАНТ № 4

1. Для логической функции:  $Y = \overline{ABC} + \overline{AB}C + \overline{A}BC + \overline{A}B\overline{C}$  сформировать таблицу истинности, минимизировать функцию с помощью карт Карно и разработать схему реализации на базе логических элементов И-НЕ.

2. Разработать на дешифраторе 74154 (К155ИД3) схему реализации логической функции:  
 $Y = \overline{A}BCD + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BCD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BCD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D$

### 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

**Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине**

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы					Штрафные баллы За нарушение сроков сдачи
		1	2	3	4	5	
Тестирование	3	10	10	10	-	-	
Выполнение лабораторных работ	5	10	10	10	10	10	
- оформление отчетов	2	2	2	2	2	2	
Выполнений заданий для самостоятельной работы	5x5						До 2 за задание
Посещение занятий	10	2	2	2	2	2	

## Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПКС-3. Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ИПКС-3.3 – Способен разрабатывать архитектуру информационной системы	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает принципов работы современных компьютерных программ для оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Фрагментарные, поверхностные знания по основам работы современных компьютерных программ для оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

## Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) - зачтено	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) - зачтено	оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) - зачтено	оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – не зачтено	оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 6.1. Учебная литература

6.1.1. Электроника: Учеб. пособие /Лачин В.И., Савёлов Н.С. – 5-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 704 с. - (Высшее образование).

6.1.2. Цифровые устройства и микропроцессоры: Учебное пособие, Ч.1; Цифровые устройства / Антонов О.Г. - СПб : Северо-зап. гос. заочный техн.ун-т., 2008 (электронные текстовые данные). – URL:\\192.168.200.27\Polnotekst\458.pdr

6.1.3. Основы автоматики и электронно-вычислительной техники: Учеб. пособие / Ямпольский В.С. – М: Просвещение, 1991. – 223 с.

## 6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.2.1 Изучение принципов работы триггеров, мультиплексоров, дешифраторов и счетчиков на базе интерактивного эмулятора *Electronics Workbench*: метод. указания к лаб. работам по дисциплине «Цифровые устройства и элементная база информационных систем» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Л.Ю. Вадова, Н.О. Кулигина - Н. Новгород, 2018.- 15с. <http://dpingtu.ru/Moodle>.

6.2.2. Разработка электрических схем на базе эмулятора Multisim: метод. указания к лаб. работам по дисциплине «Цифровые устройства и элементная база информационных систем» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; Сост.: Л.Ю. Вадова.- Н. Новгород, 2018.- 16с. <http://dpingtu.ru/Moodle>.

6.2.3. Изучение принципов работы простейших логических элементов на базе интерактивного эмулятора Electronics Workbench: метод. указания к лаб. работам по дисциплине «Цифровые устройства и элементная база информационных систем» для студентов специальности 09.03.02 всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Л.Ю. Вадова - Н. Новгород, 2018.- 15с. <http://dpingtu.ru/Moodle>.

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 10

#### Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Виртуальная книжная полка НТБ НГТУ	<a href="http://cdot-nntu.ru/">http://cdot-nntu.ru/</a> электронная_библиотека
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 11

#### Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного пространства
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
3		Electronics Workbench 5.12 <a href="http://electronics-workbench.ru">electronics-workbench.ru</a>

#### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 12 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>
4	Справочная правовая система «Консультант-Плюс»	доступ из локальной сети

### 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 13 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 13

**Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 14 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;



- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 14

**Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	<b>1347</b> Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; экран – 1 шт.	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19) Microsoft Office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)
2	<b>1324а</b> Компьютерный класс для лабораторных работ Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	7 ПК (CPU Intel core i5-10400/Ram 16 Gb/SSD 500 Gb/ Intel UHD Graphics 630)	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19) Electronics Workbench 5.12 (свободное ПО)
3	<b>1234</b> Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• Foxit Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>
4	<b>1443а</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox (свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul>

**10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме тестирования в среде MOODLE.

При преподавании дисциплины «Цифровые устройства и элементная база информационных систем», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и дру-

гими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5 и 6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

## **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 14). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **10.5. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы**

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.

## **11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса
- проведение контрольных работ для обучающихся заочной формы;
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы; экзамен.

#### **11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ**

Типовые задания для лабораторных работ приведены в методических указаниях по проведению лабораторных работ (6.2.1).

#### **11.1.2. Типовые тестовые задания**

*Примеры тестовых заданий* по дисциплине (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре):

1. Логический элемент –
  - а) Устройство, выполняющее одну из логических операций
  - б) Устройство, необходимое для выполнения условия истинности или ложности
  - в) Устройство, необходимое для обработки сигналов и преобразования их в графическую информацию
  - г) Устройство, перерабатывающее информацию из одного вида в другой
2. Что такое Триггер?
  - а) Устройство, предназначенное для записи хранения цифровой информации
  - б) Устройство, для изменения токов в цепи
  - в) Устройство, необходимое для включения и выключения вычислительной техники
  - г) Устройство, регулирующее мощность
3. Что такое Регистр?
  - а) Совокупность триггеров
  - б) Устройство для визуального контроля
  - в) Манипулятор для ПК
  - г) Устройство, позволяющее осуществлять контроль операций
4. Чем оперирует Триггер?
  - а) Значениями двоичного кода
  - б) Короткими сигналами, поступающими хаотично

- в) Логическими уравнениями
  - г) Регистрами
5. Чем оперирует Регистр?
- а) Триггерами и значениями в них
  - б) Сигналами
  - в) Ничем
  - г) Двоичным кодом
6. Назовите виды регистров
- а) Последовательные и непоследовательные
  - б) Параллельные и регистры сдвига
  - в) Последовательные и регистры сдвига
  - г) Последовательные, параллельные и последовательно-параллельные
8. Какое количество информации может хранить триггер?
- а) 1 байт
  - б) 0
  - в) 1 бит
  - г) до одного терабайта
9. Для чего используется регистры?
- а) Для хранения n-разрядного слова и выполнения логических преобразований над ним
  - б) Для преобразования сигналов в слова
  - в) Для передачи информации
  - г) Для частичного преобразования токов
10. Каково исходное состояние триггера?
- а) 1
  - б) 0
  - в) Не определено и является случайной величиной
  - г) Зависит от потенциалов токов и применяемой логики

**Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой (ПКС-3; ИПКС-3.3):**

1. Аналоговые и цифровые сигналы. Помехоустойчивость. Десятичная, двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.
2. Выполнение арифметических и логических операций в двоичной системе счисления. Перевод из десятичной системы счисления в двоичную.
3. Логические элементы “НЕ”, “И”, “ИЛИ”. Обозначение элементов, таблица истинности, математический алгоритм функционирования, принцип работы, примеры схемотехнических реализаций.
4. Элементы типа “И-НЕ”, “ИЛИ-НЕ”, “Исключающее ИЛИ”. Обозначение элементов, таблица истинности, математическая формула, принцип работы.
5. Построение комбинационных схем в базисе “И-НЕ”. Пример построения схемы в базисе “И-НЕ”.
6. Минимизация логических функций с помощью правил алгебры логики.
7. Минимизация логических функций с помощью карт Карно.
8. Основные этапы проектирования комбинационных схем. Пример синтеза логических устройств.
9. Построение полусумматора в базисе “И-НЕ”.
10. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).

11. Построение схем реализации логических функций на ПЛИС типа ПЛМ и ПМЛ.
12. Триггер. Основные понятия. Построение триггера на элементах ИЛИ-НЕ и И-НЕ.
13. Асинхронные и синхронизируемые триггеры. Статические и динамические триггеры.
14. Триггеры типа RS, RSC. Обозначение, таблица истинности, временная диаграмма.
15. Триггеры типа T, D. Обозначение, таблица истинности, временная диаграмма.
16. Универсальный JK-триггер. Обозначение, таблица истинности, временная диаграмма, схемотехнические примеры использования.
17. Построение на D и JK-триггерах триггеров других типов.
18. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Построение счетчиков на триггерах любого типа. Счетчик K155ИЕ6.
19. Построение схем счетчиков с произвольным коэффициентом пересчета.
20. Параллельные и последовательные регистры. Схемотехнические решения. Сдвиговый регистр.
21. Дешифраторы. Полный двоичный дешифратор. Двоично-десятичный дешифратор.
22. Построение комбинационных схем на дешифраторах. Рассмотрение конкретного примера.
23. Селектор, мультиплексор, демультиплексор. Принцип работы.
24. Построение комбинационных схем на мультиплексорах. Рассмотрение конкретного примера.

**11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачет с оценкой: по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной формы и в форме компьютерного тестирования для обучающихся заочной формы.

**Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования**

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся	Время на тестирование, мин.
100	20	40

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.