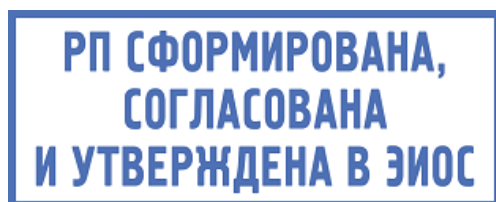


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.27 Цифровые устройства и микропроцессоры

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Проектирование и технология электронно-  
вычислительных средств

Курс 3  
Семестр 5, 6

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	8	часов
Лабораторные работы	8	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	16	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	6	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	128	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Программу составили:

доцент	ПиП ЭВС	СОГЛАСОВАНО	И.О. Танрывердиев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра проектирования и производства электронно-вычислительных средств

(наименование кафедры)		
16.01.2023	протокол №	8
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Стрепетов Александр Романович, главный инженер ООО "НПФ "Мета-Хром""

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.5 Оформляет техническую документацию в соответствии с действующими стандартами	<b>знания:</b> Знает действующие стандарты оформления технической документации <b>умения:</b> Умеет оформлять техническую документацию в соответствии с действующими стандартами <b>навыки:</b> Оформляет техническую документацию в соответствии с действующими стандартами
	ОПК-2.13 Разрабатывает электронно-вычислительные средства на основе мотивированного выбора микропроцессоров	<b>знания:</b> Знает типовые структуры построения электронно-вычислительных средств, а также, параметры и характеристики микропроцессоров <b>умения:</b> Умеет осуществлять мотивированный выбор микропроцессоров для решения конкретной задачи проектирования электронных вычислительных средств, умеет разрабатывать схемы электрические принципиальные электронных вычислительных средств <b>навыки:</b> Осуществляет мотивированный выбор микропроцессоров для решения конкретной задачи проектирования электронных вычислительных средств, проектирует схемы электрические принципиальные электронных вычислительных средств на основе выбранных микропроцессоров
	ОПК-2.7 Использует систему знаний о принципах подбора материалов для конкретных применений в электротехнических устройствах, изделиях радио- и промышленной электроники; особенностях применения различных электронных компонентов в	<b>знания:</b> Знает принципы подбора материалов для конкретных применений в электротехнических устройствах, знает особенности применения различных электронных компонентов в устройствах и схемах <b>умения:</b> Умеет подбирать материалы для конкретных применений в электротехнических устройствах и применять различные электронные компоненты в устройствах и схемах <b>навыки:</b> Подбирает материалы для конкретных применений в электротехнических устройствах и применяет различные электронные компоненты в устройствах и схемах

	ОПК-2.1 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.	<p><b>знания:</b> Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации</p> <p><b>умения:</b> Умеет применять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации</p> <p><b>навыки:</b> Проводит экспериментальные исследования, приводит электронные устройства к стандартам и соответствию сертификации</p>
	ОПК-2.2 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	<p><b>знания:</b> Знает способы и средства измерений и проведения экспериментальные исследования</p> <p><b>умения:</b> Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования</p> <p><b>навыки:</b> Проводит измерения и экспериментальные исследования</p>
	ОПК-2.12 Обоснованно выбирает современные цифровые схемы для разработки основных узлов цифровых устройств	<p><b>знания:</b> Знает номенклатуру, основные параметры и характеристики современных цифровых схем для разработки основных узлов цифровых устройств</p> <p><b>умения:</b> Умеет обоснованно выбирать современные цифровые схемы для разработки основных узлов цифровых устройств</p> <p><b>навыки:</b> Выбирает современные цифровые схемы для разработки основных узлов цифровых устройств, разрабатывает основные узлы цифровых устройств</p>
2. ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.5 Оформляет конструкторскую документацию в соответствии с действующими стандартами	<p><b>знания:</b> Знает действующие стандарты оформления конструкторской документации</p> <p><b>умения:</b> Умеет оформлять конструкторскую документацию в соответствии с действующими стандартами</p> <p><b>навыки:</b> Оформляет конструкторскую документацию в соответствии с действующими стандартами</p>
	ОПК-3.6 Выбирает компоненты и разрабатывает структуру технических средств с применением микроконтроллерной и микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников	<p><b>знания:</b> Знает принципы выбора компонентов и разработки структуры технических средств с применением микроконтроллерной и микропроцессорной техники</p> <p><b>умения:</b> Умеет выбирать компоненты и разрабатывать структуру технических средств с применением микроконтроллерной и микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p> <p><b>навыки:</b> Выбирает компоненты и разрабатывает структуру технических средств с применением микроконтроллерной и микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p>

	ОПК-3.7 Выбирает компоненты и разрабатывает структуру вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников	<p><b>знания:</b> Знает принципы выбора компонентов и разработки структуры вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p> <p><b>умения:</b> Умеет выбирать компоненты и разрабатывать структуру вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p> <p><b>навыки:</b> Выбирает компоненты и разрабатывает структуру вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p>
	ОПК-3.8 Применяет вычислительные и компьютерные системы для решения широкого круга практических задач, в том числе хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных	<p><b>знания:</b> Знает основные основные пакеты прикладных программ для решения широкого круга практических задач, в том числе хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных</p> <p><b>умения:</b> Умеет применять вычислительные и компьютерные системы для решения широкого круга практических задач, в том числе хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных</p> <p><b>навыки:</b> Применяет вычислительные и компьютерные системы для решения широкого круга практических задач, в том числе хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных</p>

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Аналоговая схемотехника (ОПК-2), Теоретические основы радиотехники (ОПК-2), Метрология, стандартизация и сертификация (ОПК-2), Материалы и компоненты электронной техники (ОПК-2), Информационные технологии (ОПК-3); практик: Учебная практика (ознакомительная) (ОПК-2), Учебная практика (ознакомительная) (ОПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Вычислительные машины, системы и сети (ОПК-3); практиках: Преддипломная практика (ОПК-2), Преддипломная практика (ОПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной

квалификационной работы (ОПК-2), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, имитационное моделирование, исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, мини-проекты, проблемная лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Цифровые устройства</b>	<b>26</b>	ОПК-2, ОПК-3
Лекция. Основы цифровой электроники. Автоматы. Конечные и бесконечные автоматы. Комбинационные автоматы. Последовательностные автоматы (автоматы с памятью). Функциональные узлы комбинационного типа. Методика проектирования комбинационных узлов. Типовые комбинационные. Шифраторы и дешифраторы. Компараторы. Мультиплексоры и демультиплексоры.	2	
Лекция. Схемы контроля. Триггерные устройства. Классификация триггеров. Способы описания триггеров. Методы проектирования и схемотехника асинхронных триггеров. Схемотехника синхронных триггеров. Функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью). Методы проектирования автоматов с памятью. Типовые функциональные узлы последовательностного типа. Регистры и регистровые файлы. Генераторы чисел. Счетчики. Классификация счетчиков. Двоичные счетчики. Двоично-кодированные счетчики с произвольным модулем. Счетчики с недвоичным кодированием.	2	

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы</p> <p>Двоичная система счисления. Основные двоичные коды.</p> <p>Двоичная арифметика.</p> <p>Основы булевой алгебры. Логическая переменная и логическая функция. Логические операции - отрицание, сложение, умножение. Порядок выполнения логических операций.</p> <p>Аксиомы и законы булевой алгебры. Логические функции двух переменных. Понятие логического базиса и минимального логического базиса.</p> <p>Формы представления логических функций: словесная, табличная, алгебраическая, графическая (карты Карно).</p> <p>Понятие минтерма и макстерма. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная формы представления логических функций.</p> <p>Алгебраический метод минимизации логических функций.</p> <p>Минимизация логических функций с помощью карт Карно.</p> <p>Минимизация не полностью определенных функций.</p> <p>Совместная минимизация нескольких функций одних переменных.</p> <p>Функциональные узлы комбинационного типа. Методика проектирования комбинационных узлов. Типовые комбинационные. Шифраторы и дешифраторы. Компараторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Универсальные логические модули на основе мультиплексоров. Сумматоры: одноразрядный, параллельный с последовательным переносом, параллельный с параллельным переносом. Схемы контроля.</p> <p>Триггерные устройства. Классификация триггеров. Способы описания триггеров. Методы проектирования и схемотехника асинхронных триггеров. Схемотехника синхронных триггеров.</p> <p>Функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью). Методы проектирования автоматов с памятью.</p> <p>Типовые функциональные узлы последовательностного типа.</p> <p>Регистры и регистровые файлы. Генераторы чисел. Счетчики.</p> <p>Классификация счетчиков. Двоичные счетчики. Двоично-кодированные счетчики с произвольным модулем. Счетчики с недвоичным кодированием.</p> <p>выполнение курсового проекта/работы</p>	22	
Иная контактная работа:	10	
	0	

### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Микропроцессоры</b>	<b>78</b>	ОПК-2, ОПК-3
<p>Лекция. Понятие архитектуры микропроцессора (МП).</p> <p>Обобщенная структура МП: операционный, управляющий и интерфейсный блоки. Структура и назначение элементов операционного блока. Арифметико-логическое устройство.</p> <p>Блок регистров. Структура и назначение элементов управляющего блока. Устройство управления. Структура и назначение элементов интерфейсного блока.</p>	2	
Лекция. Запоминающие устройства (ЗУ) МП систем. Основные	2	

сведения. Система параметров. Классификация ЗУ. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Структура интегральных схем ПЗУ. Масочные ПЗУ (ROM). Программируемые ПЗУ (PROM). Перепрограммируемые ПЗУ (EPROM и EEPROM). Флэш-память. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Структура интегральных	
Лабораторная работа. Исследование комбинационных цифровых автоматов	2
Лабораторная работа. Исследование последовательностных цифровых автоматов	2
Лабораторная работа. Исследование устройств памяти	2
Лабораторная работа. Исследование микроконтроллерных устройств	2

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы	
<p>Понятие архитектуры микропроцессора (МП). Обобщенная структура МП: операционный, управляющий и интерфейсный блоки. Структура и назначение элементов операционного блока. Арифметико-логическое устройство. Блок регистров. Структура и назначение элементов управляющего блока. Устройство управления. Структура и назначение элементов интерфейсного блока. Стековая память в МП - назначение и способы ее организации. Архитектурные особенности 8-разрядных МП. Структура и назначение элементов 16-разрядных МП. Организация 32-разрядных МП. Система команд МП. Макрокоманда и микрокоманда. Структура и форматы команд. Методы адресации. Классификация команд МП. Команды пересылок. Арифметические команды. Логические команды. Команды передачи управления. Специальные команды. Система команд МП 8086.</p> <p>Запоминающие устройства (ЗУ) МП систем. Основные сведения. Система параметров. Классификация ЗУ. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Структура интегральных схем ПЗУ. Масочные ПЗУ (ROM). Программируемые ПЗУ (PROM). Перепрограммируемые ПЗУ (EPROM и EEPROM). Флэш-память. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Структура интегральных схем статических ОЗУ. Запоминающие элементы статических ОЗУ. Динамические ОЗУ. Запоминающие элементы динамических ОЗУ. Структура динамических ОЗУ. Регенерация данных в динамических ОЗУ. Структура и временные диаграммы динамических ОЗУ типа FPM, EDORAM, BEDORAM, SDRAM, RDRAM, DRDRAM. Кэширование оперативной памяти. Первичный и вторичный кэш. Взаимодействие ОЗУ и кэш памяти.</p> <p>Организация ввода-вывода информации в МП системах. Программный ввод-вывод. Ввод-вывод по прерываниям. Векторные прерывания. Маскируемые и немаскируемые прерывания. Контроллер прерываний. Обмен информацией в режиме прямого доступа к памяти. Контроллер прямого доступа к памяти. Внешний интерфейс МП систем. Параллельный интерфейс: LPT-порт. Интерфейс Centronics. Последовательный интерфейс: COM-порт. Интерфейс RS-232. Микроконтроллеры (МК) и микроконтроллерные устройства управления объектами. Классификация МК.</p>	66 30
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение **курсовой работы, лабораторных работ**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен; по курсовой работе**

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Юшин, Анатолий Михайлович. Цифровые микросхемы для электронных устройств [Текст] : Справочник / Юшин, Анатолий Михайлович. М.: Высшая школа, 1993. - 176 с. ISBN 5-06-001937-3. Экземпляры: всего 8.	8
2.	Цифровые устройства и микропроцессоры. Исследование цифровых устройств с помощью ЭВМ [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальностей 200700, 201100 / [сост. А. Н. Дедов]. Ч. 1, 1997. - 36 с. Экземпляры: всего 14.	14
3.	Кревецкий, Александр Владимирович. Цифровые и цифроаналоговые системы автоматического управления [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению 654300 "Проектирование и технология электрон. средств" и специальности 200800 "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" / А. В. Кревецкий. 2-е изд., перераб. и доп. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 70 с. ISBN 5-8158-0021-6. Экземпляры: всего 124.	124
4.	Малашкевич, Ирина Ардалионовна. Цифровые процессоры обработки сигналов [Текст] : учеб. пособие. Ч. 1, 2005. - 150 с. ISBN 5-8158-0448-7. Экземпляры: всего 61.	61
5.	Нарышкин, Александр Кириллович. Цифровые устройства и микропроцессоры [Текст] : учеб. пособие для вузов радиотехн. специальностей / А. К. Нарышкин.	18

	Москва: Academia, 2006. - 317 с. ISBN 5-7695-1618-6. Экземпляры: всего 18.	
6.	Рабай, Жан М. Цифровые интегральные схемы. Методология проектирования [Текст] / Жан М. Рабай, Ананта Чандракасан, Боривож Николич ; пер. с англ. и ред. А. В. Назаренко. 2-е изд. Москва [и др.]: Вильямс, 2007. - 911 с. ISBN 978-5-8459-1116-2. Экземпляры: всего 20.	20
7.	Дворкович, В. П. Цифровые видеоинформационные системы. Теория и практика [Электронный ресурс] / Дворкович В. П., Дворкович А. В. Москва: Техносфера, 2012. - 1008 с. ISBN 978-5-94836-336-3.	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73516">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73516</a>
8.	Алиев, Марат Туфикович. Микропроцессоры в системах управления [Текст] : учебное пособие : [для студентов очной формы обучения направлений подготовки бакалавров 211000.62 "Конструирование и технология электронных средств" и 220400.62 "Управление в технических системах"] / М. Т. Алиев; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 247 с. ISBN 978-5-8158-1353-3. Экземпляры: всего 40.	40
9.	Алиев, Марат Туфикович. Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления [Текст] : 8-разрядные процессоры семейства AVR : лабораторный практикум : [по направлениям 27.03.04, 11.03.03, 11.03.04] / М. Т. Алиев, Т. С. Буканова; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 63 с. ISBN 978-5-8158-1775-3. Экземпляры: всего 40.	40 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Aliev_mikroprocessori_2016.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Aliev_mikroprocessori_2016.pdf</a>
10.	Алиев, Марат Туфикович. Интерфейсы микроконтроллеров [Текст] : учебное пособие : для студентов направлений подготовки бакалавров 27.03.04 "Управление в технических системах", 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника", 11.03.03 "Конструирование и технология электронных средств" / М. Т. Алиев, Т. С. Буканова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 93 с. ISBN 978-5-8158-2156-9. Экземпляры: всего 15.	15 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Aliev_Interfeysy_mikrokontrollerov_2019.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Aliev_Interfeysy_mikrokontrollerov_2019.pdf</a>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	506 (III)	Лабораторный практикум "Аналоговая и цифровая электроника" (10), Междисциплинарная лабораторная платформа в комплекте с аппаратно-программным контроллером NI ELVIS II +Hardware (10), Ноутбук ASUS EeePC 1215N 12,1" (1), Ноутбук ASUS K50IJ T4500/2GB/320 GB/15.6" (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом	отлично

	обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения	
--	--	--

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1.

Синтезировать схему генератора чисел следующих последовательностей

0-2-5-3-7-4-1-6

JKтриггерах в базисах И-НЕ

1.

Синтезировать схему генератора чисел следующих последовательностей

0-7-6-4-5-2-1-3

JKтриггерах в базисах ИЛИ-НЕ.

1.

Синтезировать схему генератора чисел следующих последовательностей

0-2-1-4-3-6-5-7

RSтриггерах в базисах ИЛИ-НЕ.

1.

Синтезировать схему генератора чисел следующих последовательностей

0-7-5-3-1-2-4-6

на Ттриггерах в базисах И-НЕ

5. Синтезировать схему генератора чисел следующих последовательностей

0-4-5-6-3-7-2-1

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Основные логические функции и основы синтеза схем. Физическая реализация логических функций.  
Основные параметры цифровых элементов микросхем.

Дешифраторы. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Шифраторы. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Мультиплексоры. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Демультимплексоры. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Компараторы. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Сумматоры. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

RS-триггеры, D-триггеры, T-триггеры. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

JK-триггеры. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Регистры сдвига и параллельные регистры. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности регистров сдвига.

Счетчики с последовательным переносом. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Счетчики с параллельным и сквозным переносом. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Счетчики по произвольному основанию. Назначение, пример, временная диаграмма работы и таблица истинности.

Элементная база вычислительных систем. Микросхемы, микросборки, уровни логических 0 и 1.

Технологии реализации логических элементов в микросхемах (ЭСЛ, ТТЛ, ТТЛШ, КМОП).