

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений,  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Проектирование специализированных компьютерных систем»**

Направление подготовки бакалавров – 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) – Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический

Форма обучения – очная и заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра электронных вычислительных машин

Тверь 2019

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: к.т.н., доцент

Р.Н. Филиппов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭВМ 29.03.2019 г. протокол № 5.

Заведующий кафедрой ЭВМ

А.Р. Хабаров

Согласовано:

Начальник УМО УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной  
библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Основной целью** изучения дисциплины «Проектирование специализированных компьютерных систем» является приобретение студентами знаний, умений и навыков в области разработки и применения специализированных компьютерных систем на базе современных микроконтроллеров.

**Задачи** дисциплины: выработка у студентов системного подхода к решению задач проектирования, способность ориентироваться во всем многообразии задач проектирования, самостоятельно классифицировать устройства с целью выбора наиболее подходящих средств реализации специализированных компьютерных систем, изучение возможностей периферии микроконтроллеров и современных интерфейсов передачи данных, а также получение практических навыков проектирования устройств с применением микроконтроллеров.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программе

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания дисциплин «Цифровая схемотехника», «Микропроцессорные системы», «Организация ЭВМ и систем», «Технологии программирования» и «Системное программное обеспечение».

Курс «Проектирование специализированных компьютерных систем» является одной из дисциплин, завершающих формирование специалистов по вычислительной технике.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

**ПК-1.** Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение, разрабатывать, отлаживать программный код и проверять работоспособность программного обеспечения.

#### **Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-1.1. Выполняет формализацию и алгоритмизацию поставленных задач.

ИПК-1.2. Проектирует алгоритмы и структуры данных.

ИПК-1.3. Разрабатывает программный код с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными, применяя выбранную систему контроля версий и инструментальные программные средства.

ИПК-1.4. Оформляет программный код в соответствии с установленными требованиями.

**Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:**

ИПК-1.1. Выполняет формализацию и алгоритмизацию поставленных задач.

**Знать:**

- 31. Принципы постановки целей и задач с использованием системного подхода.
- 32. Принцип декомпозиции и композиции систем.
- 33. Основные способы представления задач.

**Уметь:**

У1. Выполнить декомпозицию задачи на подзадачи.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Схем и графов решаемых задач.

ИПК-1.2. Проектирует алгоритмы и структуры данных.

**Знать:**

31. Принципы алгоритмизации задач.

**Уметь:**

У1. Строить блок-схемы алгоритмов.

У2. Представлять алгоритмы в виде псевдокода (языка описания алгоритмов).

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Блок-схем и псевдокодов алгоритмов решаемых задач.

ИПК-1.3. Разрабатывает программный код с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными, применяя выбранную систему контроля версий и инструментальные программные средства.

**Знать:**

- 31. Основы программирования на языках высокого и низкого уровней.
- 32. Способы представления данных в программном коде.
- 33. Методологию отладки программного кода

**Уметь:**

У1. Реализовывать блок-схемы и псевдокод алгоритмов в программном коде.

У2. Выполнять отладку программного кода.

У3. Разрабатывать структурированный программный код.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Программного кода по заранее подготовленным алгоритмам.

ИПК-1.4. Оформляет программный код в соответствии с установленными требованиями.

**Знать:**

31. Общепринятые правила оформления программного кода.

**Уметь:**

У1. Разрабатывать удобочитаемый и структурированный программный код.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Документального описания разработанного программного кода.

**ПК-5.** Способен разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов, сетевых приложений, структурных частей вычислительных машин и микропроцессорных систем различного назначения, используя современные инструментальные средства.

**Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-5.1. Анализирует общие принципы организации архитектур ЭВМ различных типов.

ИПК-5.2. Применяет на практике знания принципов функционирования и различий в организации процессоров вычислительных машин.

ИПК-5.3. Ориентируется в организации и в особенностях внутренних и внешних интерфейсов компьютера.

ИПК-5.4. Разбирается в составе и назначении основных узлов и модулей микропроцессоров различных классов.

ИПК-5.5. Понимает и применяет на практике знания принципов повышения производительности микропроцессорных систем при использовании современных архитектурных решений.

ИПК-5.6. Знает и может применять на практике методики и технологии разработки компонентов аппаратно-программных комплексов.

ИПК-5.7. Использует знания многоуровневой организации памяти в микропроцессорных системах.

**Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:**

ИПК-5.1. Анализирует общие принципы организации архитектур ЭВМ различных типов.

**Знать:**

З1. Принципы организации ЭВМ различных типов.

**Уметь:**

У1. Выбирать микросхемы БИС и СБИС при проектировании ЭВМ.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Структурной и принципиальной схем ЭВМ на микросхемах БИС и СБИС.

ИПК-5.2. Применяет на практике знания принципов функционирования и различий в организации процессоров вычислительных машин.

**Знать:**

З1. Принципы внутреннего устройства и функционирования процессора.

З2. Организацию процессоров применительно к конкретной организации архитектуры ЭВМ.

**Уметь:**

У1. Выбирать процессор для реализации ЭВМ в соответствии с решаемыми ею задачами.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Результаты сравнительного анализа различных процессоров применительно к решаемой задаче.

ИПК-5.3. Ориентируется в организации и в особенностях внутренних и внешних интерфейсов компьютера.

**Знать:**

31. Организацию и особенности современных интерфейсов компьютерных систем.

**Уметь:**

У1. Разрабатывать программные процедуры, реализующие взаимодействие программных кодов компьютерной системы посредством внутренних и внешних интерфейсов.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Программных кодов, обеспечивающих связь через интерфейсы компьютерной системы.

ИПК-5.4. Разбирается в составе и назначении основных узлов и модулей микропроцессоров различных классов.

**Знать:**

31. Внутренне устройство процессоров различных типов и классов.

**Уметь:**

У1. Программировать процессора различных типов и классов на языках низкого и высокого уровней.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Программных кодов для микропроцессоров различных типов и классов.

ИПК-5.5. Понимает и применяет на практике знания принципов повышения производительности микропроцессорных систем при использовании современных архитектурных решений.

**Знать:**

31. Назначение различных микропроцессорных систем и круг решаемых этими системами задач.

32. Способы повышения производительности микропроцессорных систем.

**Уметь**

У1. Применять на практике программные алгоритмы повышения производительности компьютерных систем.

**Иметь опыт практической подготовки:**

П1. Специализированных программных кодов, предназначенных для реализации конкретных технических задач.

ИПК-5.6. Знает и может применять на практике методики и технологии разработки компонентов аппаратно-программных комплексов.

**Знать:**

31. Методики и технологии разработки компонентов аппаратно-программных комплексов.

**Уметь:**

У1. Разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов в программной среде компьютерного проектирования подобных систем.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Рабочих проектов компонентов аппаратно-программных комплексов с детальным описанием процесса разработки.

ИПК-5.7. Использует знания многоуровневой организации памяти в микропроцессорных системах.

**Знать:**

31. Технологии организации памяти в микропроцессорных системах.

32. Как взаимодействуют различные типы памяти при многоуровневой организации памяти в микропроцессорных системах.

**Уметь:**

У1. Использовать различные типы памяти при проектировании микропроцессорных систем.

У2. Отслеживать карты состояния различных типов памяти микропроцессорных систем при использовании программных сред разработки компьютерных систем.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Программных кодов для различных типов памяти в микропроцессорных системах.

**3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных и лабораторных занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

**4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2	72
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		26
В том числе:		
Лекции		13
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		13
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		46
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена

Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		20
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		13
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачёт)		13
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		13
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		13
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2	72
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		6
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		2
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		66
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		10
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины; - подготовка к защите лабораторных работ		40 12
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачёт)		4
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		
В том числе:		2
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		2
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен



## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Модуль 1. Схемотехника микроконтроллеров	24	5	–	3	16
2	Модуль 2. Периферия микроконтроллеров	17	2	–	5	10
3	Модуль 3. Техника программирования микроконтроллеров	31	6	–	5	20
Всего на дисциплину		<b>72</b>	13	–	13	46

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование Модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Модуль 1. Схемотехника микроконтроллеров	23.5	1	–	0.5	22
2	Модуль 2. Периферия микроконтроллеров	23.5	1	–	0.5	22
3	Модуль 3. Техника программирования микроконтроллеров	25	2	–	1	22
Всего на дисциплину		<b>72</b>	4	–	2	66

### 5.2. Содержание дисциплины

#### Модуль 1. Схемотехника микроконтроллеров.

Схемы на микроконтроллерах. Принципы управления различными устройствами с помощью микроконтроллера. Генерирование сигналов с различными видами модуляции.

#### Модуль 2. Периферия микроконтроллеров.

Регистры общего назначения. Регистры ввода-вывода. Применение булевой алгебры для обращения к регистрам. Память. Счётчики команд и стековая память. Система прерываний. Таймеры счётчики. Интерфейс USART. Интерфейс SPI. Интерфейс USB. Аналого-цифровые преобразователи микроконтроллеров. Цифроаналоговые преобразователи микроконтроллеров.

### Модуль 3. Техника программирования микроконтроллеров.

Создание программ. Использование флагов. Использование прерываний. Использование операционных систем реального времени. Техника отладки программ. Тестирование программного обеспечения.

### 5.3. Лабораторные работы

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1.	Модули 1, 2, 3 Цель: Разработка схемы и программного обеспечения	Практикум по разработке специализированной компьютерной системы на базе микроконтроллера.	6
2.	Модули 2, 3 Цель: Разработка программ с целью изучения периферии микроконтроллеров	Организация памяти. Команды пересылки данных Команды передачи управления. Организация циклов Арифметико-логические операции Битовые операции Стек. Обращение к подпрограммам. Система прерываний. Таймеры. Универсальный асинхронный приемопередатчик (последовательный порт). Программирование микропроцессорной системы контроля температуры	1 1 1 1 1 1 1

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1.	Модули 1, 2, 3 Цель: Разработка схемы и программного обеспечения	Практикум по разработке специализированной компьютерной системы на базе микроконтроллера.	1.5
2.	Модули 2, 3 Цель: Разработка программ с целью изучения периферии микроконтроллеров	Организация памяти. Команды пересылки данных Команды передачи управления. Организация циклов Арифметико-логические операции Битовые операции Стек. Обращение к подпрограммам. Система прерываний. Таймеры. Универсальный асинхронный приемопередатчик (последовательный порт).	0.5

		Программирование микропроцессорной системы контроля температуры	
--	--	---	--

### 5.3. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным занятиям, текущему контролю успеваемости, курсовой работе, зачёту, экзамену.

В рамках дисциплины выполняется лабораторная работа по очной форме обучения и лабораторные работы по заочной форме обучения

При защите лабораторной работы студент показывает отчёт о выполненной работе. Докладывает и аргументировано защищает результаты выполненной работы, отвечая при этом на вопросы преподавателя, убеждая его в том, что работа выполнена верно, цели работы полностью достигнуты.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература по дисциплине

1. Галиаскаров, Э.Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML : учебное пособие для вузов / Э.Г. Галиаскаров, А.С. Воробьев. - Москва : Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-14903-6. - URL: <https://urait.ru/bcode/497207>.

2. Голиков, А. М. Основы проектирования защищенных телекоммуникационных систем : учебное пособие / А. М. Голиков. — Москва : ТУСУР, 2016. — 396 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110273>.

3. Сотник, С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / С.Л. Сотник. - 3-е изд. - Москва : Интернет-Университет Информацион-

ных Технологий (ИНТУИТ) : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-4497-0868-7. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/102054.html>. - (ID=145140-0).

4. Боев, В.Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World : учебное пособие / В.Д. Боев. - 3-е изд. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-4497-0858-8. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/102016.html>. - (ID=145932-0).

5. Бояринов, А.Е. Б869 Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51 : конспект лекций / А.Е. Бояринов, И.А. Дьяков. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. 64 с.

6. Микроконтроллеры семейства MCS-51. Теория и практика : учебно-методическое пособие / Е. В. Моисейкин. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 144 с.

## 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Бугорский, В.Н. Сетевая экономика и проектирование информационных систем : учеб. пособие для вузов по спец. 351400 «Прикладная информатика (по областям)» : в составе учебно-методического комплекса / В.Н. Бугорский, В.Р. Соколов. - СПб. : Питер, 2007. - 311 с. - (Учебное пособие) (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91180-183-0 : 160 р. - (ID=66300-12).

2. Гончаровский, О.В. Проектирование встроенных управляющих систем реального времени : учебное пособие / О.В. Гончаровский; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2013. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-398-01142-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160350>. - (ID=145648-0).

3. Григорьев, М.Е. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / М.Е. Григорьев, И.И. Григорьева. - Москва : Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-01305-4. - URL: <https://urait.ru/bcode/490725>. - (ID=143753-0).

4. Грекул, В.И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Грекул, Н.Л. Коровкина, Г.А. Левочкина. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9916-8764-5. - URL: <https://urait.ru/book/proektirovanie-informacionnyh-sistem-489918>. - (ID=86227-0).

5. Голиков, А.М. Модуляция, кодирование и моделирование в телекоммуникационных системах. Теория и практика: учебное пособие для направлений «Информационные технологии и системы связи» (степень - бакалавриат и магистратура) и «Радиоэлектронные системы и комплексы» (степень - специалист) / А.М. Голиков; Голиков А.М. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2018. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-2748-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/101847>. - (ID=136012-0).

6. Пашкевич А.П. П 22 Микропроцессорные системы управления: Конспект лекций для студ. спец. I-53 01 07 «Информационные технологии и управление в технических системах» дневн. формы обуч.: В 2 ч. Ч. 2 / А.П. Пашкевич, О.А. Чумаков. – Мн.: БГУИР, 2006. – 72 с.: ил..

7. Тенгайкин, Е.А. Проектирование сетевой инфраструктуры. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей : лабораторные работы : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е.А. Тенгайкин. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-4764-0. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/139281/#1>. - (ID=136252-0).

8. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения : учебное пособие для вузов / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03915-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489757> (ID=136235-0).

9. Щепетов, А.Г. Основы проектирования приборов и систем : учебник и практикум для вузов / А.Г. Щепетов. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-01039-8. - URL: <https://urait.ru/book/osnovy-proektirovaniya-priborov-i-sistem-489594>. - (ID=90331-0).

10. Трухин, М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / М. П. Трухин ; под научной редакцией В. Э. Иванова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 134 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09441-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492242> . - (ID=145544-0).

### 7.3 Методические материалы

1. Сухоруков А.С. Помехоустойчивое кодирование для компьютерных систем и сетей : учебно-методическое пособие / Сухоруков А.С., Терехов А.Н.. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 33 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92473.html>. - (ID=147230-0)

2. Проектирование информационных систем : методические указания / составитель В. В. Коваленко. — Сочи : СГУ, 2020. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172149>. - (ID=147231-0)

3. Войтова, Н. А. Проектирование информационных систем (курсовое проектирование) : методические указания / Н. А. Войтова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2020. — 15 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172055> . - (ID=147232-0)

4. Завьялов, А. В. Анализ и проектирование информационных систем : методические указания / А. В. Завьялов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 22 с. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163813> . - (ID=147233-0)

5. Циркин, В. С. Проектирование и программирование микропроцессорных систем : учебно-методическое пособие / В. С. Циркин. — Омск : ОмГУПС, 2021 — Часть 1 — 2021. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/190279> . - (ID=147234-0).

#### 7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

3. Программный пакет Proteus Design Suite.

#### 7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>

2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>

3. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <https://www.biblioclub.ru/>

5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>

6. Электронная образовательная платформа «Юрайт» (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>

8. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». Конфигурация «МАКСИМУМ» : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1).

9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/114229>.

#### 8. Материально-техническое обеспечение

Кафедра электронных вычислительных машин имеет аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине; специализированный учебный класс для проведения компьютерных практикумов и самостоятельной работы, оснащенный современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

### **9.2. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме зачёта**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачёта.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем по согласованию с заведующим кафедрой по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

3. Критерии проставления зачёта при промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при условии выполнения и защиты им всех практических работ, предусмотренных в Программе.

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта и курсовой работы**

Учебным планом курсовой проект и курсовая работа не предусмотрены.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.