



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Общий факультет (Фрязино)

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА в г.
Фрязино

_____ Макарова Л.А.

«__» _____ 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Аппаратно-программное обеспечение вычислительных систем**

Читающее подразделение	кафедра общенаучных дисциплин
Направление	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность	Цифровизация предприятий в области радиоэлектроники
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 з.е.

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
7	4	144	32	16	16	44	2,35	33,65	Экзамен

Программу составил(и):

старший преподаватель, Николаев Иван Вадимович _____

Рабочая программа дисциплины

Аппаратно-программное обеспечение вычислительных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

направленность: «Цифровизация предприятий в области радиоэлектроники»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от 29.08.2020 № 1

Зав. кафедрой Щучкин Григорий Григорьевич _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Аппаратно-программное обеспечение вычислительных систем» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Цифровизация предприятий в области радиоэлектроники».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность:	Цифровизация предприятий в области радиоэлектроники
Блок:	Дисциплины (модули)
Часть:	Обязательная часть
Общая трудоемкость:	4 з.е. (144 акад. час.).

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

ОПК-5 - Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

ОПК-7 - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

ОПК-9 - Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-6 - Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;

ОПК-8 - Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОПК-9 : Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

ОПК-9.1 : Осваивает методики использования программных средств для решения практических задач

Знать:

- Методики использования программных средств

Уметь:

- Применять методики использования программных средств

Владеть:

- Навыками применения методик использования программных средств

ОПК-9.2 : Применяет программные средства для решения практических задач

Знать:

- Программные средства для решения практических задач

Уметь:

- Применять программные средства для решения практических задач

Владеть:

- Навыками применения программных средств для решения практических задач

ОПК-9.3 : Использует программные средства для решения практических задач**Знать:**

- Методы практического применения программных средств

Уметь:

- Использовать программные средства для решения практических задач

ОПК-8 : Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;**ОПК-8.1 : Осваивает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.****Знать:**

- Основные языки программирования

Уметь:

- Работать с базами данных, операционными системами

Владеть:

- Навыками применения современных программных сред разработки информационных систем и технологий

ОПК-8.2 : Применяет языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.**Знать:**

- Основные принципы ведения баз данных и информационных хранилищ

Уметь:

- Применять языки программирования и работать с базами данных

Владеть:

- Навыками применения технологий для автоматизации бизнес-процессов

ОПК-8.3 : Программирует, отлаживает и тестирует прототипы программно-технических комплексов задач.**Знать:**

- Методы тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

Уметь:

- Программировать прототипы программно-технических комплексов задач

Владеть:

- Навыками отладки прототипов программно-технических комплексов задач

ОПК-7 : Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;**ОПК-7.1 : Осваивает методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов****Знать:**

- Методику наладки программно-аппаратных комплексов

Уметь:

- Настраивать программно-аппаратные комплексы

Владеть:

- Навыками наладки программно-аппаратных комплексов

ОПК-7.2 : Выполняет коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов**Знать:**

- Методику выполнения коллективной настройки программно-аппаратных комплексов

Уметь:

- Проводить наладку программно-аппаратных комплексов

Владеть:

- Навыками настройки и отладки программно-аппаратных комплексов

ОПК-7.3 : Производит коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов**Знать:**

- Методики производства коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов

Уметь:

- Производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов

ОПК-6 : Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;**ОПК-6.1 : Осваивает принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием****Знать:**

- Принципы формирования бизнес-планов

Уметь:

- Применять принципы формирования бизнес-планов

Владеть:

- Навыками применения технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов

ОПК-6.2 : Разрабатывает бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием**Знать:**

- Методики разработки бизнес-планов и технических заданий

Уметь:

- Разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов

ОПК-6.3 : Использует разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием**Знать:**

- Методики разработки технических заданий на оснащение отделов

Уметь:

- Использовать разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов

ОПК-5 : Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

ОПК-5.1 : Осваивает основы системного администрирования, администрирования СУБД, со-временные стандарты информационного взаимодействия систем.

Знать:

- Основы системного администрирования

Уметь:

- Применять на практике современные стандарты информационного взаимодействия систем

Владеть:

- Навыками применения основ сетевого администрирования

ОПК-5.2 : Выполняет параметрическую настройку ИС.

Знать:

- Методики выполнения параметрической настройки ИС

Уметь:

- Выполнять параметрическую настройку ИС

ОПК-5.3 : Инсталлирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.

Знать:

- Методы инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем

Уметь:

- Инсталлировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ОПК-2 : Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.1 : Осваивает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

Знать:

- Современные информационные технологии и программные средства

Уметь:

- Использовать современные информационные технологии и программные средства

ОПК-2.2 : Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

Знать:

- Современные информационные технологии отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности

Уметь:

- Выбирать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3 : Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

Знать:

- Современные программные средства отечественного производства

Уметь:

- Применять современные информационные технологии и программные средства для

решения задач профессиональной деятельности

Владеть:

- Навыками применения современных информационных технологий и программных средств

ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.2 : Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-технических знаний, методов математического анализа и моделирования.

Знать:

- Методы математического анализа и моделирования

Уметь:

- Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний

Владеть:

- Навыками применения естественнонаучных и обще-технических знаний

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- Методики разработки технических заданий на оснащение отделов
- Методику наладки программно-аппаратных комплексов
- Методику выполнения коллективной настройки программно-аппаратных комплексов
- Методы инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
- Принципы формирования бизнес-планов
- Методики разработки бизнес-планов и технических заданий
- Методики производства коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов
- Методики использования программных средств
- Программные средства для решения практических задач
- Методы практического применения программных средств
- Основные языки программирования
- Основные принципы ведения баз данных и информационных хранилищ
- Методы тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
- Методики выполнения параметрической настройки ИС
- Современные программные средства отечественного производства
- Современные информационные технологии отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности
- Основы системного администрирования
- Методы математического анализа и моделирования
- Современные информационные технологии и программные средства

Уметь:

- Использовать современные информационные технологии и программные средства
- Работать с базами данных, операционными системами
- Выбирать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности
- Производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов
- Применять методики использования программных средств
- Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний
- Применять программные средства для решения практических задач
- Применять языки программирования и работать с базами данных
- Использовать программные средства для решения практических задач

- Программировать прототипы программно-технических комплексов задач
- Выполнять параметрическую настройку ИС
- Использовать разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов
- Применять принципы формирования бизнес-планов
- Инсталлировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
- Применять на практике современные стандарты информационного взаимодействия систем
- Настраивать программно-аппаратные комплексы
- Разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов
- Проводить наладку программно-аппаратных комплексов
- Применять современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности

Владеть:

- Навыками применения методик использования программных средств
- Навыками настройки и отладки программно-аппаратных комплексов
- Навыками применения основ сетевого администрирования
- Навыками применения программных средств для решения практических задач
- Навыками наладки программно-аппаратных комплексов
- Навыками применения технологий для автоматизации бизнес-процессов
- Навыками применения современных информационных технологий и программных средств
- Навыками применения современных программных средств разработки информационных систем и технологий
- Навыками применения естественнонаучных и обще-инженерных знаний
- Навыками отладки прототипов программно-технических комплексов задач
- Навыками применения технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов	Компетенции
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕХНОЛОГИИ				

1.1	<p>Теория вычислительных систем (Лек). Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем. Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Полиномиальная сводимость задач. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Примеры NP-полных задач, подходы к их решению. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях). Автоматы. Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках.</p>	7	2	ОПК-5.3, ОПК-1.2
1.2	<p>История развития компьютерной техники, поколения ЭВМ и их классификация. (Лек). История развития компьютерной техники, поколения ЭВМ и их классификация. Краткие исторические сведения о развитии вычислительной техники. Различные подходы к классификации ЭВМ. Классификация по элементной базе. «Нулевое» поколение – релейные вычислительные машины I Поколение – ЭВМ на электронных лампах II Поколение – Транзисторные ЭВМ III Поколение – ЭВМ на интегральных схемах IV Поколение – ЭВМ на супербольших интегральных схемах V Поколение – ЭВМ типа «Искусственный интеллект»</p>	7	2	ОПК-1.2, ОПК-2.1
1.3	<p>Выполнение практических заданий (Пр). Принципы Фон-Неймана как основа архитектуры современных компьютеров и современных информационных технологий. Архитектура Фон-Неймана</p>	7	2	ОПК-1.2, ОПК-2.2
1.4	<p>Выполнение домашнего задания (Ср). История развития компьютерной техники, поколения ЭВМ и их классификация.</p>	7	2,75	ОПК-1.2, ОПК-2.1
1.5	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала</p>	7	2,75	ОПК-1.2, ОПК-2.1
1.6	<p>Лабораторная №1 (Лаб). Eclipse IDE для макетной платы со встроенным процессором ARM9.</p>	7	2	ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

2. АРХИТЕКТУРЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

2.1	<p>Вычислительные машины, системы и сети. (Лек). Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память.</p> <p>Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети.</p>	7	2	ОПК-5.1, ОПК-1.2, ОПК-6.1
2.2	<p>Языки программирования. (Лек). Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей.</p> <p>Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI). Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.</p>	7	2	ОПК-7.1
2.3	<p>Выполнение практических заданий (Пр).</p> <p>Принцип дискретности</p> <p>Принцип прямой адресации оперативной памяти</p> <p>Принцип «хранимой» программы и данных</p>	7	2	ОПК-5.1, ОПК-1.2, ОПК-6.1
2.4	<p>Выполнение домашнего задания (Ср).</p> <p>Элементная база компьютера.</p>	7	2,75	ОПК-5.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
2.5	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</p> <p>Повторение пройденного материала</p>	7	2,75	ОПК-5.1, ОПК-1.2
2.6	<p>Лабораторная №2 (Лаб). Написание программ для ARM на ассемблере.</p>	7	2	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-7.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОРНЫХ ПОДСИСТЕМ

3.1	<p>Операционные системы. (Лек). Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули. Основные средства аппаратной поддержки функций операционных систем (ОС): система прерываний, защита памяти, механизмы преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами.</p> <p>Виды процессов и управления ими в современных ОС. Представление процессов, их контексты, иерархии порождения, состояния и взаимодействие. Многозадачный (многопрограммный) режим работы. Команды управления процессами. Средства взаимодействия процессов. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС.</p>	7	2	ОПК-5.1, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
3.2	<p>Методы хранения данных и доступа к ним. (Лек). Основные понятия реляционной и объектной моделей данных. Теоретические основы реляционной модели данных (РДМ). Реляционная алгебра, реляционное исчисление. Функциональные зависимости и нормализация отношений. CASE-средства и их использование при проектировании базы данных (БД). Организация и проектирование физического уровня БД. Методы индексирования. Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных (СУБД). Характеристика современных технологий БД. Примеры соответствующих СУБД.</p>	7	2	ОПК-5.3, ОПК-1.2
3.3	<p>Выполнение практических заданий (Пр). Архитектура фон Неймана. Принципы работы микропроцессора и микро-ЭВМ. Особенности ЭВМ различных поколений.</p>	7	2	ОПК-5.3, ОПК-1.2
3.4	<p>Выполнение домашнего задания (Ср). Типы микросхем памяти.</p>	7	2,75	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2
3.5	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала</p>	7	2,75	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2
3.6	<p>Лабораторная №3 (Лаб). Введение в написание программ для ARM на языке C.</p>	7	2	ОПК-5.3, ОПК-1.2

4. Принципы организации системотехники. Микропроцессор: основные характеристики				
4.1	Защита данных. (Лек). Язык баз данных SQL. Средства определения и изменения схемы БД, определения ограничений целостности. Контроль доступа. Средства манипулирования данными. Стандарты языков SQL. Основные понятия технологии клиент—сервер. Характеристика SQL-сервера и клиента. Сетевое взаимодействие клиента и сервера. Аппаратные и программные методы защиты данных и программ. Защита данных и программ с помощью шифрования. Защита от несанкционированного доступа в ОС Windows NT. Система безопасности и разграничения доступа к ресурсам в Windows NT. Файловая система NTFS и сервисы Windows NT. Защита от разрушающих программных воздействий. Вредоносные программы и их классификация. Загрузочные и файловые вирусы, программы-закладки. Методы обнаружения и удаления вирусов, восстановления программного обеспечения.	7	2	ОПК-5.3, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-1.2
4.2	Элементная база компьютера. (Лек). Понятие архитектуры микропроцессора. Архитектура CISC (Complex Instruction Set Computer). Архитектура RISC (Reduced Instruction Set Computer). Сравнение основных характеристик процессоров Intel i8088, i8086, i80286, i80386, i486, Pentium. Процессоры AMD. Сопроцессоры. Информационно-поисковое и рефлексивное чтение	7	2	ОПК-1.2
4.3	Выполнение практических заданий (Пр). Элементная база компьютера. Материнская плата. Принципы организации системотехники. Микропроцессор: основные характеристики и принципы функционирования	7	2	ОПК-5.3, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-1.2
4.4	Выполнение домашнего задания (Ср). Периферийные устройства персонального компьютера.	7	2,75	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2
4.5	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала	7	2,75	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2
4.6	Лабораторная №4 (Лаб). Управление периферийными модулями с помощью ARM.	7	2	ОПК-5.3, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-1.2

5. Оперативная память компьютера.				
5.1	Оперативная память компьютера. (Лек). Программные модели оперативной памяти. Сегментация оперативной памяти. Физическая реализация оперативной памяти. Технические характеристики. Динамическая и статическая память: принцип организации и технические характеристики. Типы микросхем памяти. Организация виртуальной памяти. Базовая система ввода/вывода. Постоянное запоминающее устройство. BIOS, UEFI	7	2	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-7.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5.2	Типы микросхем памяти. (Лек). Подготовка мультимедийной презентации и сообщения о различных типах микросхем памяти	7	2	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
5.3	Выполнение практических заданий (Пр). Асинхронные и синхронные триггеры. Функциональные схемы и условные обозначения RS-триггеров, D-триггеров. D-триггер как ячейка памяти. Классификация счетчиков электрических импульсов, использование счетчиков в составе ЭВМ.	7	2	ОПК-5.3
5.4	Выполнение домашнего задания (Ср). Основы программирования на языке Ассемблер.	7	2,75	ОПК-5.3
5.5	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала	7	2,75	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2
5.6	Лабораторная №5 (Лаб). Keil IDE для отладочной платы STM Nucleo с процессором ARM Cortex-M4.	7	2	ОПК-5.1, ОПК-5.3, ОПК-7.1
6. Периферийные устройства персонального компьютера.				
6.1	Периферийные устройства персонального компьютера. (Лек). Центральные и внешние устройства ЭВМ, их характеристики. Видеосистемы. Устройство и принцип действия монохромного и цветного мониторов. Жидкокристаллические экраны. Видеоадаптеры, видеорежимы, видеопамять.	7	2	ОПК-7.1, ОПК-1.2

6.2	<p>Периферийные устройства персонального компьютера. (Лек). Аналогоцифровые АЦП и цифроаналоговые ЦАП преобразователи.</p> <p>Магнитный, оптический и магнитооптический спо-собы записи информации.</p> <p>Устройство и принцип действия винчестера.</p> <p>Преимущества магниторезистивных головок.</p> <p>Основные параметры винчестеров: форм-фактор, емкость, среднее время доступа к данным, скорость передачи данных (внутренняя и внешняя), среднее время безотказной работы.</p>	7	2	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.3
6.3	<p>Выполнение практических заданий (Пр).</p> <p>Последовательные и параллельные регистры, счетчики.</p> <p>Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры и их применение в ЭВМ.</p> <p>Арифметико-логическое устройство.</p>	7	2	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
6.4	<p>Выполнение домашнего задания (Ср).</p> <p>Программирование циклов</p>	7	2,75	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
6.5	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</p> <p>Повторение пройденного материала</p>	7	2,75	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
6.6	<p>Лабораторная №6 (Лаб). Работа с прерываниями на примере таймеров на процессорах ARM Cortex-M4.</p>	7	2	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
7. Периферийные устройства персонального компьютера.				
7.1	<p>Периферийные устройства персонального компьютера. (Лек). Кэширование жесткого диска. Логическая структура жестких и флоппи-дисков: загрузочная запись, таблица размещения файлов, корневой каталог. область данных.</p> <p>Накопители на сменных жестких дисках.</p> <p>Манипулятор “мышка”. Устройство и принцип действия. Трекбол.</p> <p>Сканеры. Классификация сканеров. Черно-белые сканеры, блок-схема. Цветные сканеры, блок-схема.</p> <p>Программные интерфейсы.</p>	7	2	ОПК-7.1, ОПК-7.3, ОПК-1.2

7.2	<p>Периферийные устройства персонального компьютера. (Лек). Классификация принтеров: последовательные, строчные, страничные, ударного и безударного действия, символьные и матричные. Особенности цветной печати на принтерах разного типа.</p> <p>Цифровые видеокамеры. Цифровые фотоаппараты.</p> <p>Принципы управления внешними устройствами персонального компьютера. Системы Plug-and-Play.</p> <p>Порты ввода-вывода. Параллельный порт, проверка параллельного порта. Последовательный порт, проверка последовательного порта.</p> <p>USB, IEEE-1384.</p> <p>Модемы. Сетевые карты.</p> <p>Современные тенденции развития архитектуры ЭВМ.</p>	7	2	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-8.3
7.3	<p>Выполнение практических заданий (Пр).</p> <p>Микропроцессор, память, устройства ввода и вывода информации.</p> <p>Понятие архитектуры микропроцессора. Ассемблер как машинно-ориентированный язык программирования.</p>	7	2	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-1.2
7.4	<p>Выполнение домашнего задания (Ср).</p> <p>Выполнение домашнего задания по вариантам преподавателя</p>	7	2,75	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
7.5	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</p> <p>Повторение пройденного материала</p>	7	2,75	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
7.6	<p>Лабораторная №7 (Лаб). Управление модулем АЦП процессора ARM Cortex-M4.</p>	7	2	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-1.2
8. ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ				
8.1	<p>Команды обмена данными. Арифметические команды (Лек). Команды Ассемблера.</p> <p>Синтаксическая структура команды.</p> <p>Пересылка данных.</p> <p>Работа со стеком.</p> <p>Сложение и вычитание. Умножение и деление.</p> <p>Организация линейных программ на машинном уровне.</p>	7	2	ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3

8.2	Логические команды. Команды передачи управления. (Лек). Логические данные. Логические команды. Команды сдвига. Команды передачи управления. Безусловные переходы. Условные переходы. Организация ветвлений на машинном уровне. Организация циклов на машинном уровне. Работа с массивами	7	2	ОПК-5.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.3, ОПК-6.1
8.3	Выполнение практических заданий (Пр). Структура программы на Ассемблере. Простые типы данных Ассемблера. Система команд микропроцессора. Структура оператора языка Ассемблер. Директивы сегментации программы. Директивы определения данных.	7	2	ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
8.4	Выполнение домашнего задания (Ср). Команды обмена данными. Арифметические команды. Логические команды. Команды передачи управления.	7	2,75	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
8.5	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала	7	2,75	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
8.6	Лабораторная №8 (Лаб). Модуль асинхронного последовательного интерфейса USART. Чтение и отправка данных.	7	2	ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
9. Промежуточная аттестация (экзамен)				
9.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен).	7	33,65	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
9.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	7	2,35	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Аппаратно-программное обеспечение вычислительных систем», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

5.2. Типовые контрольные вопросы и задания

1. Что такое комплекс? Чем он отличается от системы?
2. Что такое цифровая интегральная микросхема? Что в данном случае понимается под термином «интегральная»?
3. Сравните для аппаратного и программного обеспечения такие показатели как: функциональные возможности, стоимость разработки, универсальность, надежность.
4. В чем заключается роль системного проектирования?
5. Что такое система на кристалле?
6. Являются ли универсальные языки программирования тупиковой ветвью? Почему?
7. На что следует обращать внимание при выборе между универсальным или специализированным языком программирования при реализации проекта?
8. Какие компоненты подлежат разработке при проектировании СНК?
9. Какие разновидности вычислительных устройств существуют в классификации Флинна?
10. Какие виды параллелизма существуют в вычислительных устройствах за пределами классификации Флинна?
11. Дайте характеристику следующим устройствам: CPU, GPU, FPGA.
12. Какая операция считается необходимой для процессора цифровой обработки сигналов? Почему?
13. В чем отличие нейропроцессора от GPU или процессора цифровой обработки сигналов?
14. Чем отличается обучение нейросети от процесса ее работы? Какие требования предъявляются в обоих режимах к вычислительному устройству?
15. Что такое микроконтроллер и чем он отличается от микропроцессора?
16. Назовите не менее трех интегрированных сред разработки программного обеспечения.
17. Какие языки программирования популярны в настоящее время? Укажите преимущественные сферы применения названных языков.
18. Что такое эмуляция? С какой целью можно использовать эмуляцию процессора перед началом его проектирования?
19. В чем состоит различие между гарвардской архитектурой и архитектурой фон Неймана?

20. Для чего необходимы регистры процессора?
21. Что такое счетчик команд?
22. Сколько разрядов необходимо, чтобы указать номер используемого регистра, если в процессоре 8 регистров? 16 регистров? 32 регистра?
23. Что такое непосредственный операнд (литерал)?
24. Какие варианты условного перехода можно предложить для процессора?
25. Если размер команды меньше или равен разрядности регистров, какие способы загрузки непосредственных значений можно предложить?
26. Какую последовательность команд нужно выполнить, чтобы перейти к следующей итерации цикла со счетчиком?
27. Что такое аппаратный ускоритель?
28. Существует ли универсальный цифровой фильтр с единственным набором коэффициентов? Каким образом следует организовать обновление коэффициентов фильтра?
29. Как следует организовать подачу входного сигнала на вход цифрового фильтра – со стороны процессора или независимого входа? Можно ли использовать оба способа?
30. Сколько операций CPU потребуется, чтобы реализовать фильтр, описанный во введении данной работы? Какой должна быть частота такого CPU, если частота отсчетов входного сигнала равна 100 МГц?
31. Сколько разрядов потребуется для представления результата цифрового фильтра, если входные отсчеты представлены 16 битами, коэффициенты фильтра – 32 битами, а фильтр может иметь до 32 коэффициентов?
32. Почему теорема Котельникова (в зарубежной литературе теорема Найквиста – Шеннона) утверждает, что для представления синусоидального сигнала требуется не менее 2 точек на период?
33. Будет ли корректной работа цифрового фильтра, реализуемого на базе CPU, если CPU в процессе вычисления выхода фильтра выполнит обработку прерывания в течении 1000 тактов, а входные отсчеты поступают каждые 100 тактов?
33. Почему пропускная способность памяти и интерфейсов не растет с той же скоростью, что и производительность процессоров?
34. На чем основаны принципы хранения данных в статической и динамической памяти? Как это отражается на характеристиках этих типов памяти?
35. Почему современные высокоскоростные интерфейсы в подавляющем большинстве последовательные?
36. Какие виды низкоскоростных интерфейсов используются в настоящее время? Какие из них можно использовать для «Интернета вещей» при подключении датчиков «умного дома»?
37. С чем может быть связан продолжающийся интерес производителей к интерфейсу UART и выпуск преобразователей для него?

38. Что такое кросс-компиляция?
39. Какие классы грамматик подразумевает классификация Хомского?
40. Какие стадии существуют у процесса компиляции?
41. Какой практический смысл у разделения компиляции на компиляцию переднего плана (front-end) и компиляцию заднего плана (back-end)?
42. Требуется ли при определении имени команды знать положение битового поля, кодирующего эту команду, в двоичном представлении команды?
43. Ассемблер процессора x86 использует команду mov для всех вариантов пересылки между ресурсами процессора (регистр-регистр, регистр-память, загрузка литерала в регистр и т.д.). В процессоре Intel 8080 использовались модификации команды mov для разных сочетаний операндов (mov для регистр-регистр, mvi для загрузки литерала и т.д.). Какой вариант проще реализовать? В чем могут заключаться возможные недостатки более простого варианта?
44. Какие имена команд ассемблера используются для выполнения перехода к заданному адресу? Используйте для ответа справочные материалы производителей процессоров.
45. Как организуется переход назад и переход вперед в простейшем варианте ассемблирования?
46. Что такое оптимизация? Какие критерии оптимизации можно использовать для аппаратного обеспечения? Для программного обеспечения?
47. В чем заключаются преимущества и недостатки повышения уровня абстрагирования путем перехода к моделированию и оптимизации на уровне системы?
48. Существует утверждение, что чем позже в проекте выявлена ошибка, тем выше стоимость ее исправления. Верно ли это? Почему?
49. Дайте комментарии к высказыванию Дональда Кнута «Преждевременная оптимизация — корень всех (или большинства) проблем в программировании».
50. Какими основными характеристиками можно описать процессор? Какие характеристики могут быть использованы для выбора «оптимального процессора»?
51. Какие разновидности испытаний существуют?
52. Какие недостатки имеются у математического моделирования?
53. Почему выполнение модульного тестирования для каждого из компонентов системы недостаточно для обеспечения правильной работы всей системы?
54. Какие виды тестовых покрытий существуют?
55. Что такое методы «черного», «белого» и «серого» ящиков?
56. Почему тестировщик программного обеспечения является отдельной должностью и его обязанности не возложены на программиста?

Список типовых задач.

1. Сконфигурировать необходимые регистры микроконтроллера STM32F401RE для работы модуля UART2 с скоростью приемо-передачи в 9600 бит/сек.
Привести доказательство работы.
2. Сконфигурировать необходимые регистры микроконтроллера STM32F401RE для работы модуля UART2 с скоростью приемо-передачи в 19200 бит/сек.
Привести доказательство работы.
3. Сконфигурировать необходимые регистры микроконтроллера STM32F401RE для работы модуля UART2 с скоростью приемо-передачи в 57600 бит/сек.
Привести доказательство работы.
4. Сконфигурировать необходимые регистры микроконтроллера STM32F401RE для работы модуля UART2 с скоростью приемо-передачи в 115200 бит/сек.
Привести доказательство работы.
5. К микроконтроллеру STM32F401RE платы Nucleo подключить кнопку в состоянии pull-up (активный ноль) к биты 10 порта C. Разработать код, выполняющий обработку нажатия кнопки: при нажатии включить мерцание диода LD2 с частотой 10Гц, при повторном нажатии- отключить. Использовать таймеры.
Доказать работоспособность предложенного решения.
6. К микроконтроллеру STM32F401RE платы Nucleo подключить кнопку в состоянии pull-up (активный ноль) к биты 10 порта B. Разработать код, выполняющий обработку нажатия кнопки: при нажатии включить мерцание диода LD2 с частотой 7 Гц, при повторном нажатии- отключить. Использовать таймеры.
Доказать работоспособность предложенного решения.
7. К микроконтроллеру STM32F401RE платы Nucleo подключить кнопку в состоянии pull-down (активная единица) к биты 8 порта C. Разработать код, выполняющий обработку нажатия кнопки: при нажатии включить мерцание диода LD2 с частотой 5 Гц, при повторном нажатии- отключить. Использовать таймеры.
Доказать работоспособность предложенного решения.
8. К микроконтроллеру STM32F401RE платы Nucleo подключить кнопку в состоянии pull-down (активная единица) к биты 8 порта B. Разработать код, выполняющий обработку нажатия кнопки: при нажатии включить мерцание диода LD2 с частотой 3 Гц, при повторном нажатии- отключить. Использовать таймеры.
Доказать работоспособность предложенного решения.
9. Привести пример формирования битовых посылок SPI интерфейса при работе с регистром сдвига HC595.
На плате многофункционального модуля реализовать вывод на 7-сегментный индикатор сообщения: XX°C,
где XX- десятичное число, значение которого взять с входа АЦПО.

10. Привести пример формирования битовых посылок SPI интерфейса при работе с регистром сдвига HC595.

На плате многофункционального модуля реализовать вывод на 7-сегментный индикатор сообщения: $\pm X.XU$,

где X.X- десятичное число, значение которого рассчитывается по формуле: $1,5(B)-AЦПО(B)$.
 \pm -местоположение знака отрицательного числа.

11. Привести пример формирования битовых посылок SPI интерфейса при работе с регистром сдвига HC595.

На плате многофункционального модуля реализовать вывод на 7-сегментный индикатор сообщения: X.XU,

где X.X-значение в вольтах отражающих напряжение с входа АЦПО.

12. Привести пример формирования битовых посылок SPI интерфейса при работе с регистром сдвига HC595.

На плате многофункционального модуля реализовать вывод на 7-сегментный индикатор сообщения: X.XU,

где X.X-значение в вольтах отражающих напряжение с входа АЦПО.

5.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная лаборатория ПЛИС, конструирования и схемотехники ЭВМ	Макетная и методическая плата, персональный компьютер

6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.
2. Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.3.1. Основная литература

1. Булычев Г. Г. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности Ч. 1 [Электронный ресурс]:Методические рекомендации по выполнению лабораторно-практических работ. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/09122020/2489.iso>
2. Казарин О. В., Забабурин А. С. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения:учебник и практикум для вузов. - М.: Юрайт, 2020. - 312 с.

3. Булычев Г. Г. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности. Ч. 2 [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по выполнению лабораторно-практических работ. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - - Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/09122020/2488.iso>
4. Потехин Д. С., Тарасов И. Е. Разработка программно-аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем [Электронный ресурс]: конспект лекций. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - - Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/26082020/2369.iso>
5. Потехин Д. С., Тарасов И. Е. Разработка программно-аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем [Электронный ресурс]: метод. указания к лабораторным работам. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - - Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/26082020/2370.iso>

6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE International Roadmap for Devices and Systems
<https://www.irds.ieee.org>
2. Информационный портал системы международного цитирования Scopus
<https://www.scopus.com>
3. Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”
<https://www.apps.webofknowledge.com>
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившихся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.

Методические указания, необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы.

6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 3E71B80600020002CF46

Владелец: Макарова Людмила Александровна

Действителен с 21.09.2021 по 21.09.2022