



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.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**  
**Архитектура вычислительных систем**

Читающее подразделение	<b>кафедра общенаучных дисциплин</b>
Направление	<b>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</b>
Направленность	<b>Цифровизация предприятий в области радиоэлектроники</b>
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 з.е.</b>

**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	
5	3	108	16	16	16	24	2,35	33,65	Экзамен

Программу составил(и):

*старший преподаватель, Николаев Иван Вадимович* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Архитектура 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 29.08.2019 № 1

Зав. кафедрой Щучкин Григорий Григорьевич \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры  
**кафедра общенаучных дисциплин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры  
**кафедра общенаучных дисциплин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**кафедра общенаучных дисциплин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**кафедра общенаучных дисциплин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Архитектура 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:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	3 з.е. (108 акад. час.).

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

**ПК-4** - Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

**ПК-1** - Способен проектировать, создавать и сопровождать информационные системы среднего и крупного масштаба и сложности

**ПК-3** - Способен управлять проектами в области информационных технологий

**ПК-2** - Способен настраивать, тестировать, устранять неполадки и определять параметры безопасности и защиты программного обеспечения сетевых устройств и устройств информационных систем и информационно-коммуникационных систем

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

**ПК-1** : Способен проектировать, создавать и сопровождать информационные системы среднего и крупного масштаба и сложности

**ПК-1.1** : Разрабатывает и создаёт информационные системы.

#### **Знать:**

- Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем
- Инструменты и методы проектирования архитектуры ИС

#### **Уметь:**

- Проектировать архитектуру ИС
- Алгоритмизировать деятельность

#### **Владеть:**

- Разработка архитектурной спецификации ИС
- Согласование архитектурной спецификации ИС с заинтересованными сторонами

**ПК-1.2** : Осуществляет модульное и интеграционное тестирование информационной системы(верификация). Оптимизирует работу и модифицирует информационные системы. Сопровождает приемо-сдаточные испытания и ввод в эксплуатацию системы.

#### **Знать:**

- Архитектура аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети

- Протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем
- Управление содержанием проекта: документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания
- Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем
- Возможности ИС
- Инструменты и методы верификации архитектуры и дизайна ИС
- Инструменты и методы оптимизации ИС
- Инструменты и методы проектирования архитектуры и дизайна ИС
- Основы современных операционных систем
- Отраслевая нормативная техническая документация
- Предметная область автоматизации

**Уметь:**

- Анализировать влияния изменений
- Анализировать исходные данные
- Пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий
- Проверять (верифицировать) архитектуру и дизайн ИС
- Проектировать архитектуру и дизайн ИС

**Владеть:**

- Анализ зафиксированных в системе учета дефектов и несоответствий в архитектуре и дизайне ИС
- Обеспечение соответствия процессов модульного тестирования ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям
- Определение необходимых изменений в ИС для реализации запроса на изменение
- Определение параметров, которые должны быть улучшены
- Оценка влияния возможных изменений на качество системы и интересы заинтересованных лиц
- Оценка влияния предложенных изменений на сроки, стоимость и содержание работ по созданию (модификации) или сопровождению ИС
- Оценка влияния предложенных изменений на функциональные и нефункциональные характеристики ИС
- Полная модификация части администрируемой сети с изменением ее архитектуры
- Проверка результатов исправления дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС
- Установление причин возникновения дефектов и несоответствий
- Устранение дефектов и несоответствий
- Ведение протокола приемочных испытаний
- Выбор наиболее эффективного варианта реализации запроса совместно с разработчиком и автором запроса
- Выявление и описание отклонений работы системы от требований и ожиданий заинтересованных лиц
- Демонстрация сценариев работы системы согласно программе и методике испытаний
- Добавление каналов ввода-вывода серверов (в зависимости от возможностей операционной системы)
- Добавление новых интерфейсов сетевых устройств
- Изучение запросов на изменение требований к системе
- Обеспечение соответствия процессов интеграционного тестирования ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям

**ПК-1.3 : Проектирует ИС и кодирует на языках программирования****Знать:**

- Предметная область автоматизации

- Возможности ИС
- Теория ключевых показателей деятельности

**Уметь:**

- Планировать проектные работы
- Выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе
- Строить схемы причинно-следственных связей
- Формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей
- Разрабатывать технико-экономическое обоснование
- Декомпозировать функции на подфункции

**Владеть:**

- Верификация кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС
- Изучение нормативной документации по предметной области системы
- Изучение устройства и проведение моделирования бизнес-процессов организации
- Изучение систем-аналогов и документации к ним
- Выявление, сбор и изучение материалов организаций - участников проекта, описывающих корпоративную архитектуру этих предприятий
- Описание общих требований к системе
- Определение источников информации для требований к системе
- Определение значимых показателей деятельности объекта автоматизации, на изменение которых направлен проект
- Описание целевого состояния объекта автоматизации
- Описание системного контекста и границ системы
- Определение ключевых свойств системы
- Выявление потребителей требований к системе и их интересов
- Определение и описание технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры
- Описание объекта, автоматизируемого системой
- Определение состава работ по разработке требований к системе
- Проведение классификации явлений как фактов, проблем, последствий и причин
- Представление требований заинтересованным лицам и согласование их с ними
- Определение ограничений системы
- Предложение принципиальных вариантов концептуальной архитектуры системы
- Представление и защита технического задания на систему
- Разработка кода ИС и баз данных ИС
- Сбор и изучение запросов заинтересованных лиц
- Выбор методов разработки требований к системе
- Создание формулировок требований заинтересованных лиц
- Согласование целей создания системы с заинтересованными лицами
- Распределение общих требований по подсистемам
- Разработка и описание порядка работ по созданию и сдаче системы
- Составление и согласование перечня поставок требований к системе
- Составление графика поставок требований к системе
- Составление графика контрольных мероприятий
- Установка целевых значений показателей деятельности объекта автоматизации
- Выбор типов и атрибутов требований к системе
- Выбор шаблонов документов требований к системе
- Выявление проблем в требованиях заинтересованных лиц и решение их
- Выбор, обоснование и защита выбранного варианта концептуальной архитектуры
- Выделение подсистем системы
- Выявление существенных явлений проблемной ситуации

**ПК-2 : Способен настраивать, тестировать, устранять неполадки и определять параметры безопасности и защиты программного обеспечения сетевых устройств и устройств информационных систем и информационно-коммуникационных систем**

**ПК-2.2 : Развертывает информационные системы у заказчика и интегрирует информационные системы с существующими информационными системами заказчика : настраивает оборудования, устанавливает и настраивает системное и прикладное ПО, обучает пользователей. Оценивает производительность сетевых устройств и программного обеспечения информационных систем.**

**Знать:**

- Архитектура аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети
- Основные принципы обучения
- Основы менеджмента, в том числе менеджмента качества
- Предметная область автоматизации
- Системы хранения и анализа баз данных
- Современные объектно-ориентированные языки программирования
- Современные структурные языки программирования
- Технологии подготовки и проведения презентаций
- Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
- Устройство и функционирование современных ИС
- Форматы обмена данными
- Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем
- Языки современных бизнес-приложений
- Возможности ИС
- Методики и типовые программы обучения пользователей, рекомендованные производителем ИС
- Метрики производительности администрируемой сети
- Модели IEEE
- Модель ISO для управления сетевым трафиком
- Модель OSI/ISO
- Общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети

**Уметь:**

- Разрабатывать технологии обмена данными
- Разрабатывать курсы обучения
- Выполнять параметрическую настройку ИС
- Пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий

**Владеть:**

- Проведение обучения пользователей ИС
- Настройка ИС для оптимального решения задач заказчика
- Экспертная оценка предложенных решений по реализации интерфейсов и форматов обмена данными
- Проведение технических советов по оценке предложенных решений по реализации интерфейсов и форматов обмена данными
- Разработка технологии обмена данными между ИС и существующими системами
- Оценка производительности критических приложений, наиболее сильно влияющих на производительность сетевых устройств и программного обеспечения в целом
- Установка серверной части ИС у заказчика; верификация правильности установки серверной части ИС у заказчика
- Разработка интерфейсов обмена данными

- Разработка форматов обмена данными
- Разработка технологий обмена данными между ИС и существующими системами в соответствии с трудовым заданием
- Разработка и выбор программ обучения пользователей ИС
- Проведение обучения пользователей ИС по сложным программам обучения
- Осуществление выходного тестирования пользователей ИС
- Сбор замечаний и пожеланий пользователей для развития ИС

### **ПК-3 : Способен управлять проектами в области информационных технологий**

**ПК-3.1 : Организует заключения договоров в соответствии с полученным заданием, организует заключение дополнительных соглашений к договорам, организует мониторинг исполнения договоров и контроль поступления оплат по договорам, и закрытие договоров по факту выполнения работ. Осуществляет инженерно-техническую поддержку заключения договоров сопровождения информационной системы и дополнительных соглашений к договорам на выполняемые работы, связанные с информационной системой.**

#### **Знать:**

- Устройство и функционирование современных ИС

### **ПК-3.3 : Организует персонал для согласования, утверждения и распространения документации**

#### **Знать:**

- Управление содержанием проекта: документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания
- Управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания)
- Управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления)
- Управление договорными отношениями, в том числе управление претензиями
- Инструменты и методы выявления требований
- Инструменты и методы анализа требований
- Инструменты и методы верификации требований в проектах в области ИТ
- Инструменты и методы выдачи и контроля поручений
- Инструменты и методы согласования требований в проекте

#### **Уметь:**

- Контролировать исполнение поручений

#### **Владеть:**

- Контроль выполнения работ по выявлению требований и сбор данных в соответствии с утвержденным планом
- Контроль документирования работ по выявлению требований и документирование собранных данных в соответствии с утвержденным планом
- Контроль выполнения работ по анализу требований и анализ требований в соответствии с утвержденным планом
- Контроль и специфицирование (документирование) требований в соответствии с утвержденным планом
- Организация и контроль проверки (верификации) требований в соответствии с установленными регламентами

**ПК-4 : Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы**



**ПК-4.1 : Осуществляет предконтрактную подготовку разработки информационной системы: определение первоначальных требований заказчика к информационной системе и возможности их реализации, адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям информационной системы, инженерно-техническая поддержка подготовки коммерческого предложения заказчику на поставку, создание(модификацию) и ввод в эксплуатацию информационную систему.**

**Знать:**

- Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем
- Возможности ИС
- Возможности типовой ИС
- Коммуникационное оборудование
- Предметная область автоматизации

**Уметь:**

- Проводить презентации

**Владеть:**

- Информирование заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации
- Сбор исходных данных у заказчика

**ПК-4.2 : Идентифицирует конфигурации информационной системы, управляет сборкой базовых элементов выбранной конфигурации и ведёт отчетность по статусу конфигурации.**

**Знать:**

- Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем
- Инструменты и методы выдачи и контроля поручений

**Уметь:**

- Распределять работы и выделять ресурсы
- Контролировать исполнение поручений

**Владеть:**

- Определение базовых элементов конфигурации ИС в соответствии с регламентами организации
- Присвоение версий базовым элементам конфигурации ИС в соответствии с регламентами организации
- Определение базовых элементов конфигурации ИС
- Присвоение версий базовым элементам конфигурации ИС
- Установление базовых версий конфигурации ИС

**ПК-4.3 : Проводит аудит конфигурации информационной системы и реализует процесс контроля качества.**

**Знать:**

- Предметная область автоматизации
- Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем

**В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН**

**Знать:**

- Основы менеджмента, в том числе менеджмента качества
- Предметная область автоматизации
- Основные принципы обучения
- Модель OSI/ISO
- Общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети
- Технологии подготовки и проведения презентаций
- Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности

- Современные структурные языки программирования
- Системы хранения и анализа баз данных
- Современные объектно-ориентированные языки программирования
- Архитектура аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети
- Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем
- Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем
- Возможности ИС
- Теория ключевых показателей деятельности
- Модели IEEE
- Модель ISO для управления сетевым трафиком
- Метрики производительности администрируемой сети
- Возможности ИС
- Методики и типовые программы обучения пользователей, рекомендованные производителем ИС
- Устройство и функционирование современных ИС
- Возможности ИС
- Возможности типовой ИС
- Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем
- Инструменты и методы выдачи и контроля поручений
- Инструменты и методы согласования требований в проекте
- Инструменты и методы выдачи и контроля поручений
- Предметная область автоматизации
- Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем
- Коммуникационное оборудование
- Предметная область автоматизации
- Управление содержанием проекта: документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания
- Управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания)
- Устройство и функционирование современных ИС
- Форматы обмена данными
- Языки современных бизнес-приложений
- Инструменты и методы анализа требований
- Инструменты и методы верификации требований в проектах в области ИТ
- Инструменты и методы выявления требований
- Управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления)
- Управление договорными отношениями, в том числе управление претензиями
- Предметная область автоматизации
- Основы современных операционных систем
- Инструменты и методы проектирования архитектуры ИС
- Отраслевая нормативная техническая документация
- Протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем
- Предметная область автоматизации
- Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем
- Архитектура аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети
- Инструменты и методы верификации архитектуры и дизайна ИС
- Инструменты и методы проектирования архитектуры и дизайна ИС
- Инструменты и методы оптимизации ИС

- Управление содержанием проекта: документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания
- Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем
- Возможности ИС

**Уметь:**

- Проверять (верифицировать) архитектуру и дизайн ИС
- Проектировать архитектуру и дизайн ИС
- Анализировать влияния изменений
- Контролировать исполнение поручений
- Пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий
- Выполнять параметрическую настройку ИС
- Пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий
- Разрабатывать курсы обучения
- Анализировать исходные данные
- Разрабатывать технологии обмена данными
- Проводить презентации
- Декомпозировать функции на подфункции
- Контролировать исполнение поручений
- Распределять работы и выделять ресурсы
- Проектировать архитектуру ИС
- Разрабатывать технико-экономическое обоснование
- Алгоритмизировать деятельность
- Выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе
- Планировать проектные работы
- Формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей
- Строить схемы причинно-следственных связей

**Владеть:**

- Разработка и выбор программ обучения пользователей ИС
- Разработка технологий обмена данными между ИС и существующими системами в соответствии с трудовым заданием
- Сбор замечаний и пожеланий пользователей для развития ИС
- Осуществление выходного тестирования пользователей ИС
- Проведение обучения пользователей ИС по сложным программам обучения
- Разработка форматов обмена данными
- Установление базовых версий конфигурации ИС
- Создание формулировок требований заинтересованных лиц
- Проведение обучения пользователей ИС
- Разработка интерфейсов обмена данными
- Установка серверной части ИС у заказчика; верификация правильности установки серверной части ИС у заказчика
- Настройка ИС для оптимального решения задач заказчика
- Контроль документирования работ по выявлению требований и документирование собранных данных в соответствии с утвержденным планом
- Контроль выполнения работ по анализу требований и анализ требований в соответствии с утвержденным планом
- Информирование заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации
- Контроль выполнения работ по выявлению требований и сбор данных в соответствии с утвержденным планом
- Разработка архитектурной спецификации ИС
- Согласование архитектурной спецификации ИС с заинтересованными сторонами

- Контроль и специфицирование (документирование) требований в соответствии с утвержденным планом
- Организация и контроль проверки (верификации) требований в соответствии с установленными регламентами
- Сбор исходных данных у заказчика
- Разработка технологии обмена данными между ИС и существующими системами
- Оценка производительности критических приложений, наиболее сильно влияющих на производительность сетевых устройств и программного обеспечения в целом
- Экспертная оценка предложенных решений по реализации интерфейсов и форматов обмена данными
- Проведение технических советов по оценке предложенных решений по реализации интерфейсов и форматов обмена данными
- Присвоение версий базовым элементам конфигурации ИС в соответствии с регламентами организации
- Определение базовых элементов конфигурации ИС в соответствии с регламентами организации
- Присвоение версий базовым элементам конфигурации ИС
- Определение базовых элементов конфигурации ИС
- Определение значимых показателей деятельности объекта автоматизации, на изменение которых направлен проект
- Описание целевого состояния объекта автоматизации
- Описание системного контекста и границ системы
- Выявление, сбор и изучение материалов организаций - участников проекта, описывающих корпоративную архитектуру этих предприятий
- Описание общих требований к системе
- Определение источников информации для требований к системе
- Определение ключевых свойств системы
- Проведение классификации явлений как фактов, проблем, последствий и причин
- Представление требований заинтересованным лицам и согласование их с ними
- Определение ограничений системы
- Определение и описание технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры
- Описание объекта, автоматизируемого системой
- Определение состава работ по разработке требований к системе
- Изучение систем-аналогов и документации к ним
- Выявление потребителей требований к системе и их интересов
- Выбор методов разработки требований к системе
- Выбор типов и атрибутов требований к системе
- Устранение дефектов и несоответствий
- Установление причин возникновения дефектов и несоответствий
- Верификация кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС
- Выбор шаблонов документов требований к системе
- Выявление существенных явлений проблемной ситуации
- Изучение нормативной документации по предметной области системы
- Изучение устройства и проведение моделирования бизнес-процессов организации
- Выявление проблем в требованиях заинтересованных лиц и решение их
- Выбор, обоснование и защита выбранного варианта концептуальной архитектуры
- Выделение подсистем системы
- Предложение принципиальных вариантов концептуальной архитектуры системы
- Обеспечение соответствия процессов модульного тестирования ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям

- Обеспечение соответствия процессов интеграционного тестирования ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям
- Изучение запросов на изменение требований к системе
- Оценка влияния возможных изменений на качество системы и интересы заинтересованных лиц
- Определение параметров, которые должны быть улучшены
- Определение необходимых изменений в ИС для реализации запроса на изменение
- Добавление новых интерфейсов сетевых устройств
- Выбор наиболее эффективного варианта реализации запроса совместно с разработчиком и автором запроса
- Ведение протокола приемочных испытаний
- Анализ зафиксированных в системе учета дефектов и несоответствий в архитектуре и дизайне ИС
- Добавление каналов ввода-вывода серверов (в зависимости от возможностей операционной системы)
- Демонстрация сценариев работы системы согласно программе и методике испытаний
- Выявление и описание отклонений работы системы от требований и ожиданий заинтересованных лиц
- Оценка влияния предложенных изменений на сроки, стоимость и содержание работ по созданию (модификации) или сопровождению ИС
- Проверка результатов исправления дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС
- Согласование целей создания системы с заинтересованными лицами
- Распределение общих требований по подсистемам
- Представление и защита технического задания на систему
- Разработка кода ИС и баз данных ИС
- Сбор и изучение запросов заинтересованных лиц
- Разработка и описание порядка работ по созданию и сдаче системы
- Установка целевых значений показателей деятельности объекта автоматизации
- Полная модификация части администрируемой сети с изменением ее архитектуры
- Оценка влияния предложенных изменений на функциональные и нефункциональные характеристики ИС
- Составление и согласование перечня поставок требований к системе
- Составление графика поставок требований к системе
- Составление графика контрольных мероприятий

#### 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
<b>1. Понятие вычислительной системы (ВС)</b>				

1.1	<b>Терминология. Структурная декомпозиция вычислительной системы. Иерархическая декомпозиция ВС</b>  <b>(Лек).</b> -Единицы измерения -Порядок следования байтов -Цикл выполнения команды -Расположение программ и данных -Память -Регистры -Цифровой логический уровень -Микроархитектурный уровень -Уровень архитектуры команд -Уровень операционной системы -Уровень ассемблера -Языки высокого уровня	5	2	ПК-1.1, ПК-1.2
1.2	<b>Лабораторная работа №1 “Представление данных в ЭВМ” (Лаб).</b> Цель работы: изучить форматы представления целых чисел и символьной информации в ЭВМ	5	2	ПК-1.3
1.3	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Повторение и изучение пройденного материала. Подготовка к защите отчета по лабораторной работы	5	2	ПК-1.3
<b>2. Представление данных</b>				
2.1	<b>Качественные и количественные данные. Позиционные системы счисления. Двоичное представление беззнаковых целых чисел. Представление вещественных чисел (Лек).</b> -Перевод натуральных чисел между позиционными системами счисления -Экономичность системы счисления -Нецифровые символы в представлении чисел -Позиционное представление вещественных чисел -Восьмеричное и шестнадцатеричное представление -Беззнаковая арифметика в вычислительных системах -Представление вещественных чисел с фиксированной запятой -Представление вещественных чисел с плавающей запятой	5	2	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.2	<b>Битовые операции (Лек).</b> -Поразрядные операции -Расширение целых чисел -Битовые сдвиги	5	2	ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-3.3
2.3	<b>Лабораторная работа №2 “Отладка кода” (Лаб).</b> Цель работы: научиться использовать инструменты отладки современных IDE; исследовать генерируемый компилятором код	5	2	ПК-1.2

2.4	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Повторение и изучение пройденного материала. Подготовка к защите отчета по лабораторной работы	5	2	ПК-1.2
<b>3. Архитектура команд семейства x86</b>				
3.1	<b>Сегменты памяти. Структура команды и методы адресации (Лек).</b> -Методы адресации -Структура команды -Общие для 32х-битного и 64-х битного режимов сведения об адресации -Адресация в 32-х битном режиме -Расширение регистров в 64-х битном режиме -Операнды и адресация в 64-х битном режиме -Адресация относительно указателя команды -Код и статические данные -Куча -Стек	5	2	ПК-1.1, ПК-1.2
3.2	<b>Регистры. Флаги. Математический сопроцессор (FPU x87). (Лек).</b> -Регистры общего назначения, доступные в 32х режиме -Регистры общего назначения, доступные в 64х режиме -Специальные регистры и регистры расширений -Флаги основного процессора -Флаги FPU -Регистры FPU -Исключения FPU	5	2	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2
3.3	<b>Лабораторная работа №3 “Модули и функции на ассемблере” (Лаб).</b> Цель работы: изучить процесс компиляции программы на C++; научиться включать в проекты на языке C++ ассемблерные модули; научиться описывать функции и вызывать из программы на языке C++.	5	2	ПК-1.3
3.4	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Повторение и изучение пройденного материала. Подготовка к защите отчета по лабораторной работы	5	4	ПК-1.3
<b>4. Связь уровней абстракции</b>				
4.1	<b>Компиляция (Лек).</b> -Инструменты разработки -Этапы компиляции -Особенности GCC	5	2	ПК-2.2
4.2	<b>Препроцессор (Лек).</b> -Включение файла -Условная компиляция -Макросы	5	2	ПК-3.1, ПК-3.3, ПК-2.2
4.3	<b>Лабораторная работа №4 “Использование ассемблерных вставок в программах на C++” (Лаб).</b> Цель работы: научиться вставлять в программы на языке высокого уровня ассемблерные фрагменты.	5	2	ПК-4.2, ПК-3.3

4.4	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Повторение и изучение пройденного материала. Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	5	4	ПК-4.2, ПК-2.2
<b>5. Синтаксис и команды GNU Assembler x86</b>				
5.1	<b>Особенности GNU Assembler. Команды FPU. (Лек).</b> -Общие правила -Основные директивы -Порядок операндов -Адресация операндов -Размер операндов команды -Мнемоники -Префиксы -Внутреннее представление чисел -Возможные форматы экспорта-импорта -Общие команды -Загрузка, выгрузка и пересылка данных -Основные арифметические команды -Дополнительные арифметические и трансцендентные команды -Сравнение вещественных чисел	5	2	ПК-3.3
5.2	<b>Лабораторная работа №5 “Программирование FPU” (Лаб).</b> Цель работы: познакомиться с работой сопроцессора и его командами	5	2	ПК-1.3
5.3	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Повторение и изучение пройденного материала. Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	5	4	ПК-1.3
<b>6. Программирование на языке высокого уровня: C++</b>				
6.1	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Приведение типов. Литералы C++ -Целые -Вещественные -Строки	5	2	ПК-1.1, ПК-1.2
6.2	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Структура программы. Типы данных. Ассемблерные вставки в код C++ -Программирование с использованием libc -Программирование без libc -Целые типы -Вещественные типы -Специальные типы -Указатели -Синтаксис ассемблерных вставок в GCC -Расширенная форма -Практическое использование параметров -Ограничения на расположение операнда -Модификаторы параметров	5	2	ПК-4.2, ПК-2.2



<b>6.3</b>	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> -Условие с операторами в одной ветви -Условие с операторами в двух ветвях -Цикл -Взаимодействие со структурами данных -Массивы -Структуры и объекты	5	2	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-3.3, ПК-2.2
<b>6.4</b>	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Основные команды -Общие команды -Передача управления, вызов и возврат -Обнуление регистра -Команды целочисленной арифметики -Битовые операции -Флаги -Условные команды	5	2	ПК-1.3, ПК-2.2
<b>6.5</b>	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Подпрограммы и функции -Требования к вызовам функций -Механизм вызова подпрограммы -Соглашения о вызовах -Описание функций на ассемблере -Импорт функций из модулей на ассемблере в код на C++ -Импорт функций из модулей на C++ в код на ассемблере -Искажение имён при компиляции -Системные вызовы	5	2	ПК-4.2, ПК-3.3, ПК-2.2
<b>6.6</b>	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Средства автоматизации C++ -Шаблоны C++ -Макросы препроцессора C/C++	5	2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
<b>6.7</b>	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Ввод-вывод -Ввод-вывод в поток -Ввод-вывод с помощью libc	5	2	ПК-1.2, ПК-3.3, ПК-2.2
<b>6.8</b>	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Отладочная печать -Средства исследования переменных -Автоматизация отладочной печати	5	2	ПК-1.3, ПК-3.3, ПК-2.2
<b>6.9</b>	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение практических задач	5	4	ПК-1.2
<b>6.10</b>	<b>Лабораторная работа №6 “Программирование ветвящихся и циклических алгоритмов” (Лаб).</b> Цель работы: ознакомиться с командами условного и безусловного перехода; научиться использовать их для реализации ветвящихся и циклических алгоритмов	5	3	ПК-1.1, ПК-1.2

6.11	<b>Лабораторная работа №7 “Использование массивов” (Лаб).</b> Цель работы: ознакомиться с расположением элементов массива в памяти компьютера; научиться обрабатывать массивы, используя ассемблер.	5	3	ПК-1.2
6.12	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам	5	4	ПК-1.2
<b>7. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>				
7.1	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен).</b>	5	33,65	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.3, ПК-2.2
7.2	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	5	2,35	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.3, ПК-2.2

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Архитектура 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

Список вопросов при защите лабораторной работы №1:

1. Как представляется символьная информация в компьютере в кодах ASCII, расширениях ASCII и различных кодировках Unicode?
2. Как хранятся русские буквы в «классических» и «широких» строках?
3. Как представляются целые числа со знаком и без знака?
4. Как перевести число в дополнительный код?
5. Как выполняются логические операции и сдвиги над строкой битов?
6. Что такое расширение чисел со знаком и без знака? Для чего нужны операции расширения?
7. Для чего нужно знать порядок следования байтов на вашем компьютере?

Список вопросов при защите лабораторной работы №2:

1. Чем различается размещение в памяти локальных, глобальных и статических переменных?
2. Чем различается работа с целыми числами разной разрядности?
3. Чем различается работа с целыми и вещественными числами?
4. Как в функции передаются целые параметры (в исследуемом компиляторе и платформе)?
5. Как в функции передаются вещественные параметры (в исследуемом компиляторе и платформе)?
6. Как в функции передаются три и более параметров (в исследуемом компиляторе и платформе)?
7. Чем различается код, созданный компиляторами одного семейства для различных платформ?
8. Чем различается код, созданный различными компиляторами для одной платформы?

Список вопросов при защите лабораторной работы №3:

1. Какие вы знаете соглашения о вызове?
2. Какая команда передаёт управление подпрограмме?
3. Какая команда возвращает управление вызывающей программе?
4. Что такое адрес возврата?
5. Какие вы знаете регистры общего назначения?
6. Какие вы знаете команды ассемблера x86?
7. Какие вы знаете флаги?

Список вопросов при защите лабораторной работы №4:

1. Каким ключевым словом открывается ассемблерная вставка?
2. Чем различаются базовый и расширенный синтаксис вставок?
3. Где описываются входные параметры ассемблерных вставок?
4. Где описываются выходные параметры ассемблерных вставок?
5. Где описываются элементы, изменяемые в ассемблерных вставках?
6. Где описываются метки ЯВУ, на которые может быть передано управление из ассемблерных вставок?
7. Как из ассемблерной вставки обратиться к локальным переменным?
8. Какие вы знаете ограничения на размещение параметров ассемблерных вставок?

Список вопросов при защите лабораторной работы №5:

1. Какие регистры используются в сопроцессоре для хранения операндов?
2. Какие команды используются для выполнения арифметических операций над вещественными числами?
3. Какие команды используются для выполнения тригонометрических операций?
4. Какие команды используются для сравнения вещественных чисел?
5. Какие флаги регистра flags содержат результат сравнения вещественных чисел?

Список вопросов при защите лабораторной работы №6:

1. Какие вы знаете флаги?
2. Какие вы знаете команды передачи управления?
3. Какие вы знаете команды условной пересылки?
4. Как, согласно ЕСПД, изображается блок «терминатор»?
5. Как, согласно ЕСПД, изображается блок «процесс»?
6. Как, согласно ЕСПД, изображается блок «решение»?

Список вопросов при защите лабораторной работы №7:

1. Как располагаются в памяти элементы массива?
2. Как найти размер массива, зная размер элемента и их количество?
3. Что такое выравнивание полей структуры?
4. Зачем нужно выравнивание данных?

Вопросы к разделам дисциплины «Архитектура вычислительных систем»

Раздел 1

1. Что включает архитектура системы?
2. Что такое вычислительная система?
3. Какие вы знаете единицы измерения информации?
4. Какие вы знаете типы наборов команд?
5. Какие вы знаете виды архитектуры, различающиеся расположением программ и данных?
6. Какие уровни абстракции включает современная вычислительная система?

Раздел 2

1. Чем различаются качественные и количественные данные?
2. Какие числа называются натуральными?
3. Какие числа называются неотрицательными целыми?
4. Какие нецифровые символы используются в представлении чисел?

5. Какие способы представления беззнаковых целых чисел используются в ЭВМ?
6. Какие способы представления знаковых целых чисел используются в ЭВМ?
7. Какие логические и битовые операции вы знаете?
8. Какие способы представления вещественных чисел используются в ЭВМ?
9. Как выглядит нормализованное представление вещественного числа?

### Раздел 3

1. Какие вы знаете режимы работы процессора?
2. Какие вы знаете сегменты памяти?
3. Чем различается размещение в памяти локальных, глобальных и статических переменных?
4. Какие вы знаете регистры общего назначения x86?
5. Какие регистры используются в FPU для хранения вещественных данных?
6. Какие вы знаете флаги?
7. Какие методы адресации вы знаете?

### Раздел 4

1. Какие стадии включает компиляция программы с помощью GCC?
2. Какое расширение имеет файл с исходным кодом на языке ассемблера?
3. Какое расширение имеет файл с исходным кодом на языке C++?
4. Как изменить имя выходного файла при сборке?
5. Как собрать программу, состоящую из нескольких модулей?
6. Каким ключевым словом открывается ассемблерная вставка?
7. Как из ассемблерной вставки обратиться к локальным переменным?
8. Какие вы знаете ограничения на размещение параметров ассемблерных вставок?

### Раздел 5

1. Какой порядок операндов принят в синтаксисе AT&T?
2. Какие вы знаете команды передачи управления?
3. Какие вы знаете команды пересылки данных?
4. Какие команды используются для обнуления регистра?
5. Какие команды используются для выполнения арифметических операций над целыми числами?
6. Какие команды используются для выполнения арифметических операций над вещественными числами?
7. Какие команды используются для выполнения тригонометрических операций?
8. Какие команды используются для сравнения вещественных чисел?
9. Какие флаги регистра flags содержат результат сравнения вещественных чисел?

### Раздел 6

1. Какая команда передаёт управление подпрограмме?
2. Какая команда возвращает управление вызывающей программе?
3. Что такое адрес возврата?
4. Какие вы знаете соглашения о вызове?
5. Как импортировать ассемблерную функцию в проект на C++?
6. Как, согласно ЕСПД, изображается блок «терминатор»?
7. Как, согласно ЕСПД, изображается блок «процесс»?
8. Как, согласно ЕСПД, изображается блок «решение»?
9. Как располагаются в памяти элементы массива?
10. Как найти размер массива, зная размер элемента и их количество?
11. Что такое выравнивание полей структуры?
12. Зачем нужно выравнивание данных?
13. Как называется головная функция программы на C++?
14. Какие целые типы языка C++ вы знаете?
15. Какие вещественные типы языка C++ вы знаете?
16. Какие операторы преобразования типов C++ вы знаете?

17. Как записываются целые, вещественные, строковые литералы?

18. Как автоматизировать отладочную печать в C++?

### 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 с блоком питания 9 В постоянного тока и USB-кабелем, осциллограф смешанных сигналов, персональный компьютер
Учебная лаборатория ПЛИС, конструирования и схемотехники ЭВМ	Плата отладочная, микроконтроллер, дисплей ЖК, плата расширения, модуль USB-UART CH340, программатор: USBASP, мультиметр, осциллограф цифровой, 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.
3. Atmel Studio. Свободное программное обеспечение
4. USBAsp. Свободное программное обеспечение

### 6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 6.3.1. Основная литература

1. Смирнов Н. А., Платонова О. В., Железняк Л. М., и др. Архитектура вычислительных машин и систем [Электронный ресурс]:практикум. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/28082019/2131.iso>
2. Мусихин А. Г., Смирнов Н. А. Архитектура вычислительных машин и систем. Ч.2 [Электронный ресурс]:методич. рекомендации к контр. работам. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/31012020/2235.iso>
3. Мусихин А. Г., Смирнов Н. А. Архитектура вычислительных машин и систем. Ч. 2 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/28082019/2133.iso>
4. Мусихин А. Г., Смирнов Н. А. Архитектура вычислительных машин и систем [Электронный ресурс]:методические рекомендации к контрольным работам. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/16022021/2531.iso>
5. Мусихин А. Г., Смирнов Н. А. Архитектура вычислительных машин и систем [Электронный ресурс]:метод. рекомендации к контр. работам. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/28082019/2132.iso>

6. Мусихин А. Г., Смирнов Н. А. Архитектура вычислительных машин и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/28082019/2080.iso>
7. Мусихин А. Г., Смирнов Н. А. Архитектура вычислительных машин и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/16022021/2532.iso>

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

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
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. Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями <https://www.researchgate.net>
5. База данных Web of Science <http://www.webofknowledge.com>
6. Электроника НТБ - научно-технический журнал  
<http://www.electronics.ru>
7. IEEE International Roadmap for Devices and Systems  
<https://www.irds.ieee.org>

#### **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 приведенных 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