



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.

«__» _____ 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Конструирование 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	3 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	
4	3	108	16	16	16	24	2,35	33,65	Экзамен

Программу составил(и):

старший преподаватель, Николаев Иван Вадимович _____

Рабочая программа дисциплины

Конструирование 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 13.01.2023 № 6

Зав. кафедрой Щучкин Григорий Григорьевич _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Конструирование 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:	3 з.е. (108 акад. час.).

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

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

ОПК-4 - Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

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-3 - Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

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

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

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

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

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

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

ОПК-1.1 : Применяет фундаментальную теорию и численные методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

- Основы высшей математики, физики, вычислительной техники и основы программирования при конструировании вычислительных систем

Уметь:

- Применять полученные знания, пользоваться формулами и правилами при конструировании вычислительных систем

Владеть:

- Навыками интерпретации поставленной задачи в профессиональной деятельности на основе знаний математики, физики, вычислительной техники и программирования при конструировании вычислительных систем

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

- методы решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знания, методы анализа и моделирования общеинженерных задач, методы математического анализа и моделирования вычислительных систем.

Уметь:

- решать стандартные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования вычислительных систем.

Владеть:

- Навыками моделирования в профессиональной сфере на основе использования естественнонаучных и общеинженерных знаний при конструировании вычислительных систем

ОПК-1.3 : Использует основные законы физики для решения задач профессиональной деятельности**Знать:**

- Терминологию и основные базовые методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем.

Уметь:

- Использовать современные базовые методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем.

Владеть:

- Терминологией и навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем.

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-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, в том числе и отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем

Уметь:

- Применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе и отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем

Владеть:

- Современные информационные технологии и программные средства, в том числе и отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем

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

Знать:

- Варианты современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем

Уметь:

- Выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем.

Владеть:

- Навыками выбора современных информационных технологий и программными средствами, в том числе и отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем

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

Знать:

- Возможности применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем

Уметь:

- применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем

Владеть:

- Навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем

ОПК-3 : Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-3.1 : Осваивает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Знать:

- Базовые методы работы с информацией и общие требования к составлению библиографического описания документов; требования и методы обеспечения информационной безопасности решения задач; методы решения задач профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем

Уметь:

- Применять базовые методы работы с информацией и общие требования к составлению библиографического описания документов; требования и методы обеспечения информационной безопасности решения задач; методы решения задач профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем.

Владеть:

- Базовыми навыками работы с информацией и общие требования к составлению библиографического описания документов; требования и методы обеспечения информационной безопасности решения задач; методы решения задач профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем

ОПК-3.2 : Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Знать:

- Способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем

Уметь:

- Применить способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем

Владеть:

- Навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем

ОПК-3.3 : Готовит обзоры, аннотации, составляет рефераты, научные доклады, публикации, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.

Знать:

- Способы подготовки обзоров, аннотаций; общие требования к составлению рефератов, научных докладов, публикаций и библиографий по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем

Уметь:

- Применить знания о способах подготовки обзоров, аннотаций; общие требования к составлению рефератов, научных докладов, публикаций и библиографий по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем

Владеть:

- Навыками подготовки обзоров, аннотаций; общих требований к составлению рефератов, научных докладов, публикаций и библиографий по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем

ОПК-4 : Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ОПК-4.1 : Осваивает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.

Знать:

- Навыками подготовки обзоров, аннотаций; общих требований к составлению рефератов, научных докладов, публикаций и библиографий по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем

ОПК-4.2 : Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.

Знать:

- стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы

ОПК-4.3 : Составляет техническую документацию на различных этапах жизненного цикла информационной системы.**Знать:**

- Техническую документацию на этапах конструирования вычислительных систем.

Уметь:

- Составлять техническую документацию на этапах конструирования вычислительных систем

Владеть:

- Информацией для разработки документации на этапах конструирования вычислительных систем

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.****Уметь:**

- Применять базы данных при выполнении задач конструирования вычислительных систем.

ОПК-5.2 : Выполняет параметрическую настройку ИС.**Знать:**

- Основы методологии автоматизированного конструирования при параметрической настройке информационной системы

Уметь:

- Применить основы методологии автоматизированного конструирования при параметрической настройке информационной системы

Владеть:

- Навыками применения САПР при параметрической настройке информационной системы

ОПК-5.3 : Устанавливает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.**Знать:**

- Базовые стандарты информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем; принципы и этапы инсталляции программного обеспечения вычислительных систем

Уметь:

- Выполнять инсталляцию основных видов программного обеспечения и параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем при конструировании вычислительных систем.

Владеть:

- Основными навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем при конструировании вычислительных систем.

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:

- Основы принципов формирования и структур бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов при выполнении задач конструирования вычислительных систем

Владеть:

- Основными навыками составления технических заданий на оснащение лабораторий оборудованием при выполнении задач конструирования вычислительных систем

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

- Способы разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение лабораторий компьютерных и сетевым оборудованием, применяемых при конструировании вычислительных систем

Уметь:

- Применять навыки разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение лабораторий компьютерных и сетевым оборудованием, применяемых при конструировании вычислительных систем

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

- Навыками разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение лабораторий компьютерных и сетевым оборудованием, применяемых при конструировании вычислительных систем

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

- методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов

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

- производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов

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

- навыком проведения коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов

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:**

- Основы языков программирования и средств работы с базами данных, применяемых при конструировании вычислительных систем, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий при конструировании вычислительных систем.

Уметь:

- Применить основы языков программирования и средств работы с базами данных, применить основы операционных систем и оболочек, современных программных сред разработки информационных систем и технологий применяемых при конструировании вычислительных систем.

Владеть:

- Навыками разработки программ на основных языках программирования и работы с базами данных, с различными операционными системами и современными программными средами разработки информационных систем при конструировании вычислительных систем.

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:

- Области применения языков программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ в рамках конструирования вычислительных систем.

Уметь:

- Применить языки программирования для работы с базами данных, применить современные программные среды разработки информационных систем для решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ при конструировании вычислительных систем.

Владеть:

- Навыками применения языков программирования и работы с базами данных, современными программными средами разработки информационных систем и технологий для решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ при конструировании вычислительных систем.

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

Знать:

- Базовые методы и приемы формализации задач; языки формализации функциональных спецификаций; методы и приемы алгоритмизации; программные продукты для отображения алгоритмов; алгоритмы решения типовых задач; методы проверки работоспособности программного обеспечения; языки, утилиты и среды программирования; измерения и оценки характеристик программного обеспечения.

Уметь:

- Разрабатывать алгоритм решения задачи, использовать прикладные системы программирования и работать с современными системами программирования при конструировании вычислительных систем.

Владеть:

- Навыками работы с языками процедурного и объектно-ориентированного программирования и иметь опыт разработки и отладки программ на языках программирования высокого и низкого уровней при конструировании вычислительных систем

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- Навыками подготовки обзоров, аннотаций; общих требований к составлению рефератов, научных докладов, публикаций и библиографий по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем
- стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы

- Техническую документацию на этапах конструирования вычислительных систем.
- Способы подготовки обзоров, аннотаций; общие требования к составлению рефератов, научных докладов, публикаций и библиографий по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем
- Возможности применения современных информационных технологий и программных средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем
- Базовые методы работы с информацией и общие требования к составлению библиографического описания документов; требования и методы обеспечения информационной безопасности решения задач; методы решения задач профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем
- Способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем
- Основы методологии автоматизированного конструирования при параметрической настройке информационной системы
- Основы языков программирования и средств работы с базами данных, применяемых при конструировании вычислительных систем, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий при конструировании вычислительных систем.
- Области применения языков программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ в рамках конструирования вычислительных систем.
- Базовые методы и приемы формализации задач; языки формализации функциональных спецификаций; методы и приемы алгоритмизации; программные продукты для отображения алгоритмов; алгоритмы решения типовых задач; методы проверки работоспособности программного обеспечения; языки, утилиты и среды программирования; измерения и оценки характеристик программного обеспечения.
- методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов
- Базовые стандарты информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем; принципы и этапы инсталляцию программного обеспечения вычислительных систем
- Основы принципов формирования и структур бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов при выполнении задач конструирования вычислительных систем
- Способы разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение лабораторий компьютерных и сетевым оборудованием, применяемых при конструировании вычислительных систем
- Основы высшей математики, физики, вычислительной техники и основы программирования при конструировании вычислительных систем
- Варианты современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем
- Терминологию и основные базовые методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем.
- методы решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общинженерные знания, методы анализа и моделирования общинженерных задач, методы математического анализа и моделирования вычислительных систем.
- Современные информационные технологии и программные средства, в том числе и отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем

Уметь:

- Применять базы данных при выполнении задач конструирования вычислительных систем.
- Использовать современные базовые методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем.
- Составлять техническую документацию на этапах конструирования вычислительных систем
- Применить основы языков программирования и средств работы с базами данных, применить основы операционных систем и оболочек, современных программных сред разработки информационных систем и технологий применяемых при конструировании вычислительных систем.
- решать стандартные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования вычислительных систем.
- Выполнять инсталляцию основных видов программного обеспечения и параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем при конструировании вычислительных систем.
- Применить основы методологии автоматизированного конструирования при параметрической настройке информационной системы
- производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов
- Применять навыки разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение лабораторий компьютерных и сетевым оборудованием, применяемых при конструировании вычислительных систем
- Разрабатывать алгоритм решения задачи, использовать прикладные системы программирования и работать с современными системами программирования при конструировании вычислительных систем.
- применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем
- Применять базовые методы работы с информацией и общие требования к составлению библиографического описания документов; требования и методы обеспечения информационной безопасности решения задач; методы решения задач профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем.
- Применить способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем
- Выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем.
- Применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе и отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем
- Применить языки программирования для работы с базами данных, применить современные программные среды разработки информационных систем для решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ при конструировании вычислительных систем.
- Применить знания о способах подготовки обзоров, аннотаций; общие требования к составлению рефератов, научных докладов, публикаций и библиографий по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем
- Применять полученные знания, пользоваться формулами и правилами при конструировании вычислительных систем

Владеть:

- Навыками работы с языками процедурного и объектно-ориентированного программирования и иметь опыт разработки и отладки программ на языках программирования высокого и низкого уровней при конструировании вычислительных систем
- Навыками применения языков программирования и работы с базами данных, современными программными средами разработки информационных систем и технологий для решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ при конструировании вычислительных систем.
- Навыками разработки программ на основных языках программирования и работы с базами данных, с различными операционными системами и современными программными средами разработки информационных систем при конструировании вычислительных систем.
- навыком проведения коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов
- Навыками интерпретации поставленной задачи в профессиональной деятельности на основе знаний математики, физики, вычислительной техники и программирования при конструировании вычислительных систем
- Навыками разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение лабораторий компьютерных и сетевым оборудованием, применяемых при конструировании вычислительных систем
- Навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем
- Современные информационные технологии и программные средства, в том числе и отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем
- Навыками подготовки обзоров, аннотаций; общих требований к составлению рефератов, научных докладов, публикаций и библиографий по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности при конструировании вычислительных систем
- Навыками выбора современных информационных технологий и программными средствами, в том числе и отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем
- Навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, применяемых при конструировании вычислительных систем
- Базовыми навыками работы с информацией и общие требования к составлению библиографического описания документов; требования и методы обеспечения информационной безопасности решения задач; методы решения задач профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем
- Основными навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем при конструировании вычислительных систем.
- Навыками моделирования в профессиональной сфере на основе использования естественнонаучных и общеинженерных знаний при конструировании вычислительных систем
- Основными навыками составления технических заданий на оснащение лабораторий оборудованием при выполнении задач конструирования вычислительных систем
- Терминологией и навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем.
- Информацией для разработки документации на этапах конструирования вычислительных систем
- Навыками применения САПР при параметрической настройке информационной системы

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. Методы конструирования				
1.1	<p>Выбор стратегии и методов конструирования ЭВМ</p> <p>(Лек). Виды работ при проектировании ВС; Этапы проектирования ВС; Методы конструирования; Общие принципы и основные задачи конструкторского проектирования ЭВМ и систем; Конструкция ВС как иерархичная структура; Конструктивно технологические и эксплуатационные требования к конструкции современных ВС; Терминология и основные базовые методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем.</p>	4	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1
1.2	<p>Выполнение практических заданий (Пр).</p> <p>Техническая реализация модели коллектива вычислителей. Архитектурные свойства вычислительных систем. Принципы технической реализации модели коллектива вычислителей</p> <p>Использовать современные базовые методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем.</p>	4	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1
1.3	<p>Выполнение домашнего задания (Ср).</p> <p>Изучить архитектурные особенности вычислительных систем.</p>	4	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1
1.4	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</p> <p>Изучение и повторение пройденного материала.</p>	4	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1
1.5	<p>Основы конструирования ЭВМ</p> <p>(Лек). Влияние внешних факторов на работоспособность ВС; Климатическое исполнение изделий ВС; Требования, предъявляемые к техническим средствам ВС; Показатели качества конструкций ВС; Модульный принцип создания технических средств ВС; Методы решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерные знания, методы анализа и моделирования общеинженерных задач, методы математического анализа и моделирования вычислительных систем.</p>	4	2	ОПК-4.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

1.6	Выполнение практических заданий (Пр). Разработка метрик качества для экземпляра ВС. Решение задач на расчет показателей качества. Решать стандартные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования вычислительных систем.	4	2	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.7	Выполнение домашнего задания (Ср). Обосновать разбивку вычислительной системы на модули. Описать задачи и характеристики каждого из них.	4	1	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.8	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Изучение и повторение пройденного материала.	4	1	ОПК-4.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.9	Методы и средства конструирования (Лек). Техническая документация на изделия ВС; Конструкторская документация. Комплектность конструкторских документов; Эксплуатационные и ремонтные документы; Методы конструирования штампованных деталей; Методика конструирования прессованных и литых деталей; Методы конструирования механических соединений; Техническая документацию на этапах конструирования вычислительных систем. Применение баз данных при выполнении задач конструирования вычислительных систем.	4	2	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-7.1
1.10	Выполнение практических заданий (Пр). Составление технической документации на этапах конструирования вычислительных систем; Применение баз данных при выполнении задач конструирования вычислительных систем.	4	2	ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
1.11	Выполнение домашнего задания (Ср). Сформировать техническое задание на разрабатываемую вычислительную систему.	4	2	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1
1.12	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Изучение и повторение пройденного материала.	4	2	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1

2. Конструирование ЭВМ с учетом внешних факторов				
2.1	Конструирование ЭВМ с учетом внешних факторов (Лек). Тепловой баланс и тепловой режим изделий ВС; Виды теплообмена в конструкциях ВС; Системы охлаждения и способы обеспечения нормального теплового режима конструкций ВС; Виды механических воздействий; Реакция ВС и их элементов на механические воздействия; Способы виброзащиты конструкций ВС; Движение радиоэлектронного блока на амортизаторах при воздействии вибраций; Оценка виброзащищенности радиоаппаратуры; Определение собственных частот колебаний печатных плат; Причины возникновения помех в ВС; Помехи при соединении элементов ЭВМ; Методы снижения паразитных связей; Методы защиты от помех; Способы защиты конструкций ВС от агрессивной внешней среды. Покрытия; Защита герметизацией; Базовые методы работы с информацией и общие требования к составлению библиографического описания документов; требования и методы обеспечения информационной безопасности решения задач; методы решения задач профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем	4	2	ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.2	Выполнение практических заданий (Пр). Расчет теплового баланса и теплового режима изделий ЭВМ; Применение базовых методов работы с информацией и общих требований к составлению библиографического описания документов; требования и методы обеспечения информационной безопасности решения задач; методы решения задач профессиональной деятельности при конструировании вычислительных систем.	4	2	ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.3	Выполнение домашнего задания (Ср). Расчет рассеиваемой мощности для активных компонентов разрабатываемой вычислительной системы.	4	2	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.4	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Изучение и повторение пройденного материала.	4	2	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2

2.5	Основы методологии автоматизированного проектирования (Лек). Необходимость применения и сущность САПР; Классификация и архитектура САПР; Основные требования и принципы создания САПР; Определение и состав математического обеспечения САПР; Методы повышения эффективности математического обеспечения САПР; Формальное описание коммутационных схем; Схема как конструкторский документ; Правила выполнения схемы электрической принципиальной; Основные модели представления коммутационной схемы в памяти ЭВМ; Математическая модель монтажного пространства;	4	2	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.6	Выполнение практических заданий (Пр). Разработка электрической принципиальной схемы	4	2	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.7	Выполнение практических заданий (Пр). Разработка электрической принципиальной схемы	4	2	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.8	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Изучение и повторение пройденного материала.	4	1	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.9	Выполнение домашнего задания (Ср). Разработать электрическую принципиальную схему для разрабатываемых модулей вычислительной системы	4	2	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.10	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Изучение и повторение пройденного материала.	4	2	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.11	Основы методологии автоматизированного проектирования (Лек). Компоновка типовых элементов конструкции; Алгоритмы размещения; Алгоритмы и модели трассировки; Трассировка проводных соединений; Трассировка печатных соединений;	4	2	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.12	Лабораторная работа 1. (Лаб). Проектирование модуля ВС в Altium designer	4	4	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.13	Лабораторная работа 2. (Лаб). Изготовления макета печатной платы	4	4	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.14	Выполнение домашнего задания (Ср). Разработка библиотеки компонентов для разрабатываемых модулей вычислительной системы	4	1	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.15	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Изучение и повторение пройденного материала.	4	1	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3

2.16	Применение пакетов САПР при проектировании ЭВМ (Лек). Назначение и возможности системы автоматизированного проектирования AutoCAD; Трехмерное моделирование в системе AutoCAD; Назначение, возможности, структура PCAD (Altium Designer); Состав и структура системы PCAD(Altium Designer);	4	2	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.17	Лабораторная работа 3. (Лаб). Сборка макета печатной платы	4	4	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2.18	Лабораторная работа 4. (Лаб). Проверка и испытание изготовленного образца модуля вычислительной системы	4	4	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
3. Основы программирования микроконтроллеров				
3.1	Основные операторы на языке Си для микроконтроллеров семейства Atmega (Лек). Управление системами ввода-вывода. Стандартные библиотеки. Прерывания.	4	2	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
3.2	Выполнение домашнего задания (Ср). Разработка проекта разрабатываемой вычислительной систем: трассировка печатных плат в САПР Altium Designer	4	1	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
3.3	Выполнение практических заданий (Пр). Взаимодействие с регистрами микроконтроллера Atmega. Программирование микроконтроллера ч1	4	2	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
3.4	Выполнение практических заданий (Пр). Взаимодействие с регистрами микроконтроллера Atmega. Программирование микроконтроллера ч2	4	2	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
3.5	Выполнение домашнего задания (Ср). Разработка программного обеспечения для микроконтроллера модуля вычислительной системы	4	2	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
3.6	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Изучение и повторение пройденного материала.	4	2	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
4. Промежуточная аттестация (экзамен)				
4.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен).	4	33,65	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3

4.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	4	2,35	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
-----	-------------------------------------------------------------------------------------	---	------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Конструирование 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. Перечислите виды работ при проектировании ЭВМ.
2. Перечислите работы, выполняемые при структурном проектировании.
3. Перечислите работы, выполняемые при функциональном проектировании.
4. Перечислите работы, выполняемые при схмотехническом проектировании.
5. Перечислите работы, выполняемые при конструкторском проектировании.
6. Перечислите задачи конструирования изделий ЭВМ, решаемые автоматизированным способом.
7. Дайте определение процесса конструирования ЭВМ.
8. Перечислите основные этапы выполнения НИР.
9. Какие результаты выполнения НИР могут быть и о чем они свидетельствуют?
10. Перечислите основные этапы выполнения ОКР.
11. Раскройте содержание отдельных этапов ОКР (техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочее проектирование).
12. Чем определяется выбор метода конструирования?
13. Дайте классификацию методов конструирования
14. Перечислите отличительные особенности и применение основных методов конструирования.
15. Чем определяется выбор принципа конструирования (одноуровневый, многоуровневый)?
16. Перечислите особенности и достоинства одноуровневого принципа конструирования.
17. Перечислите возможности, которые обеспечивает многоуровневый принцип конструирования.
18. Назовите основные тенденции в развитии ЭВМ.
18. Перечислите основные задачи, решаемые при конструировании ЭВМ.
19. Перечислите уровни конструктивной иерархии ЭВМ.
20. Перечислите основные свойства конструкции ЭВМ как n-уровневой иерархической системы.
21. Перечислите конструктивно-технологические требования к конструкции ЭВМ.
22. Перечислите эксплуатационные требования к конструкции ЭВМ.
23. Перечислите климатические факторы, влияющие на работоспособность ЭВМ.
24. Перечислите механические факторы, влияющие на работоспособность ЭВМ.

25. Перечислите радиационные факторы, влияющие на работоспособность ЭВМ.
26. Назовите нормальные климатические условия эксплуатации технических средств ЭВМ.
27. Какое влияние оказывают внешние факторы на работоспособность ЭВМ?
28. Перечислите параметры климатических факторов, воздействующих на стационарные ЭВМ общего применения.
29. Перечислите параметры климатических факторов, воздействующих на средства вычислительной техники, применяемые в автоматизированных системах управления, встраиваемые в машины, приборы и оборудование.
30. Перечислите основные климатические исполнения изделий ЭВМ.
31. Перечислите группы общих технических требований к ЭВМ.
32. Перечислите группы показателей качества конструкций ЭВМ.
33. Раскройте сущность и достоинства модульного принципа построения конструкций технических средств ЭВМ.
34. Дайте определение системы базовых несущих конструкций ЭВМ.
35. Приведите состав иерархических уровней модулей для основных систем базовых конструкций ЭВМ.
36. Назовите преимущества использования системы базовых конструкций.
37. Перечислите группы технической документации на изделия ЭВМ.
38. Назовите основные объекты стандартизации в ЭВМ.
39. Дайте определение ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД.
40. Перечислите особенности КД на изделия ЭВМ.
41. Назовите виды КД в зависимости от способа выполнения и характера использования.
42. Перечислите графические КД.
43. Перечислите текстовые КД.
44. Дайте определение основного КД.
45. Что включает основной комплект КД?
46. Что включает полный комплект КД?
47. Назовите виды и типы схем. Как они обозначаются?
48. Охарактеризуйте разнесенный и совмещенный способы изображения схем.
49. Охарактеризуйте много- и однолинейное изображение схем. Приведите примеры.
50. Приведите правила указания на схемах позиционных обозначений элементов.
51. Перечислите правила указания на схемах входных и выходных цепей.
52. Назовите и дайте характеристику основным эксплуатационным документам на изделия ЭВМ.
53. Назовите и дайте характеристику основным ремонтным документам на изделия ЭВМ.
54. Что оказывает влияние на технологичность деталей, получаемых штамповкой?
55. Назовите специфические особенности деталей, получаемых гибкой.
56. Что определяет технологичность деталей, получаемых вытяжкой?
57. Что такое усадка и как она учитывается при конструировании прессованных и литых деталей?
58. Перечислите общие требования к конструкции литых и прессованных деталей.
59. Перечислите правила конструирования литых и прессованных изделий с отверстиями.
60. Назовите основные виды и охарактеризуйте механические разъемные соединения.
61. Назовите основные виды и охарактеризуйте механические неразъемные соединения.
62. Дайте определение теплового режима изделия, отдельного элемента.
63. Приведите характеристики теплового режима ЭВМ.
64. Назовите виды теплообмена в конструкциях ЭВМ.
65. Охарактеризуйте конвективный теплообмен в изделиях ЭВМ.
66. Охарактеризуйте теплообмен излучением в изделиях ЭВМ.
67. Охарактеризуйте теплообмен теплопроводностью в изделиях ЭВМ.
68. Дайте определение и назовите виды применяемых систем охлаждения электронных систем.
69. Охарактеризуйте естественное воздушное охлаждение изделий ЭВМ.
70. Охарактеризуйте принудительное воздушное охлаждение изделий ЭВМ.

71. Дайте характеристику жидкостных, воздушно-жидкостных, кондуктивно-жидкостных систем охлаждения.
72. Назовите особенности применения тепловых труб для охлаждения изделий ЭВМ.
73. Перечислите и охарактеризуйте механические факторы, воздействующие на изделия ЭВМ в процессе эксплуатации.
74. Перечислите виды реакций конструкций ЭВМ на механические воздействия.
75. Перечислите способы виброзащиты конструкций ЭВМ.
76. Назовите коэффициент демпфирования. В чем заключается его влияние на изоляцию вибраций?
77. Как проводят оценку виброзащищенности аппаратуры?
78. Дайте оценку защищенности аппаратуры от ударов.
79. Назовите виды амортизаторов и их основные характеристики.
80. Как определяют собственную частоту колебаний печатных плат?
81. Причины возникновения помех в изделиях ЭВМ.
82. Перечислите виды линий связи в конструкциях ЭВМ.
83. Назовите особенности конструирования «коротких» линий связи.
84. Перечислите рекомендации по конструированию «длинных» линий связи.
85. Охарактеризуйте согласованные и несогласованные линии связи.
86. Перечислите способы уменьшения паразитных связей в конструкциях ЭВМ.
87. Перечислите особенности обеспечения помехозащищенности устройств ЭВМ по цепям питания.
88. Перечислите мероприятия, обеспечивающие защиту конструкции ЭВМ от воздействия вредных климатических факторов.
89. Охарактеризуйте негальванические покрытия.
90. Перечислите и дайте характеристику химических покрытий.
91. Перечислите и дайте характеристику гальванических покрытий.
92. Назовите виды и особенности применения частичной герметизации.
93. Назовите виды и особенности применения полной герметизации
94. 1.Обоснуйте необходимость применения САПР.
95. Раскройте сущность САПР.
96. Приведите классификацию существующих САПР.
97. Назовите и охарактеризуйте основные составные части САПР.
98. Назовите универсальные и специализированные технические средства САПР.
99. Перечислите основные требования при создании САПР.
100. Перечислите требования к математическому обеспечению САПР.
101. Перечислите принципы повышения эффективности МО САПР.
102. Назовите форму представления электрической схемы в памяти ЭВМ.
103. Приведите модели представления коммутационных схем в памяти ЭВМ.
104. Приведите модели представления монтажного пространства.
105. Назовите критерий оптимальности компоновки модулей ЭВМ.
106. Перечислите конструктивные ограничения в задачах компоновки.
107. Приведите классификацию алгоритмов компоновки.
108. Раскройте сущность последовательного алгоритма компоновки модулей ЭВМ.
109. Раскройте сущность задачи размещения конструктивных элементов.
110. Перечислите критерии, используемые при решении задачи размещения.
111. Приведите классификацию алгоритмов размещения.
112. Назовите исходные данные и основные аспекты задачи трассировки.
113. Приведите классификацию алгоритмов трассировки.
114. Перечислите основные требования к трассировке соединений.
115. Охарактеризуйте различные способы трассировки проводных соединений.
116. Сформулируйте задачу трассировки проводных соединений.
117. Сформулируйте задачи трассировки печатных соединений.
118. Назовите алгоритмы трассировки печатных соединений.
119. Приведите волновой алгоритм Ли.
120. Назначение САПР AutoCad.

121. Какие возможности имеет САПР AutoCad.
122. Приведите особенности трехмерного моделирования в системе AutoCad.
123. Приведите цикл проектирования печатных плат в системе PCAD (Altium Designer).
124. Приведите преимущества системы PCAD для Windows (Altium Designer).
125. Приведите состав системы PCAD (Altium Designer).
126. Назовите и охарактеризуйте автотрассировщики системы PCAD (Altium Designer).

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

6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. P7-Офис.
2. Altium Designer Perpetual EDU. Договор №1-16 от 01.12.2015

6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.3.1. Основная литература

1. Сиротинина Н. Ю., Непомнящий О. В., Коршун К. В., Васильев В. С. Параллельные вычислительные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Красноярск: СФУ, 2019. - 178 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157580>
2. Замятина О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 159 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/451319>
3. Антимиров В. М., Телицин В. В. Системы автоматического управления: бортовые цифровые вычислительные системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 71 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/453363>
4. Соловьев Е. А., Петровский Э. А., Коленчуков О. А., Данилов А. К. Расчет и конструирование элементов оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Красноярск: СФУ, 2019. - 186 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157556>
5. Муромцев Д. Ю., Белоусов О. А., Тюрин И. В., Курносов Р. Ю. Конструирование блоков радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 288 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113384>

6. Родионов И. К. Работа, расчет и конструирование сварной балки рабочей площадки промышленного здания [Электронный ресурс]: электронное учебно-методическое пособие. - Голытьги: ТГУ, 2019. - 66 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/140051>
7. Байнева И. И. Расчет и конструирование световых приборов со светодиодами [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. - 156 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154332>

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

1. Естественно-научный образовательный портал <http://www.en.edu.ru>
2. Информационный портал Российского научного фонда <http://www.rscf.ru>
3. Российский фонд фундаментальных исследований <https://www.rfbr.ru>
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт <http://www.docs.cntd.ru>
5. 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.

