



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.

«__» _____ 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Программирование электронных средств**

Читающее подразделение **кафедра общенаучных дисциплин**
Направление **11.04.01 Радиотехника**
Направленность **Радиоволновые технологии**
Квалификация **магистр**
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	
2	3	108	16	0	16	58	0,25	17,75	Зачет

Программу составил(и):

старший преподаватель, Николаев Иван Вадимович _____

Рабочая программа дисциплины

Программирование электронных средств

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 925)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.04.01 Радиотехника

направленность: «Радиоволновые технологии»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от 30.08.2021 № 1

Зав. кафедрой Щучкин Григорий Григорьевич _____

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 _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Программирование электронных средств» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника с учетом специфики направленности подготовки – «Радиоволновые технологии».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	11.04.01 Радиотехника
Направленность:	Радиоволновые технологии
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-2 - Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

ОПК-3 - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-4 - Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

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

ОПК-2 : Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

ОПК-2.1 : Осваивает методы синтеза и исследования физических и математических моделей

Знать:

- методы синтеза и исследования физических и математических моделей

Уметь:

- осваивать методы синтеза и исследования физических и математических моделей

Владеть:

- навыками осваивания методов синтеза и исследования физических и математических моделей

ОПК-2.2 : Адекватно ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования

Знать:

- методы математического моделирования для адекватной постановки задачи исследования и оптимизации сложных объектов

Уметь:

- применять методы математического моделирования для адекватной постановки задачи исследования и оптимизации сложных объектов

Владеть:

- навыками применения методов математического моделирования для адекватной постановки задачи исследования и оптимизации сложных объектов

ОПК-3 : Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1 : Осваивает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности

Знать:

- принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет - технологий, типовых процедур применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла в профессиональной сфере деятельности

Уметь:

- применять методы построение локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет - технологий, типовых процедур применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла в профессиональной сфере деятельности

Владеть:

- навыками построение локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет - технологий, типовых процедур применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла в профессиональной сфере деятельности

ОПК-3.2 : Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

Знать:

- современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

Уметь:

- применять методы современных информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

Владеть:

- современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

ОПК-4 : Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

ОПК-4.1 : Осваивает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

Знать:

- методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

Уметь:

- применять методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

Владеть:

- навыками применения методов расчета, проектирования, конструирования и модернизации

электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

ОПК-4.2 : Осуществляет выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

Знать:

- оптимальные прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

Уметь:

- осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

Владеть:

- навыками осуществления выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

ОПК-4.3 : Применяет современные программные средства (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения

Знать:

- современные программные средства (CAD) моделирования, оптимальное проектирование и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения

Уметь:

- применять современные программные средства (CAD) моделирования, оптимальное проектирование и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения

Владеть:

- навыками применения современных программных средств (CAD) моделирования, оптимальное проектирование и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- оптимальные прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

- современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

- методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

- принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет - технологий, типовых процедур применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла в профессиональной сфере деятельности

- методы синтеза и исследования физических и математических моделей

- современные программные средства (CAD) моделирования, оптимальное проектирование и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения

- методы математического моделирования для адекватной постановки задачи исследования и оптимизации сложных объектов

Уметь:

- осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

- применять современные программные средства (CAD) моделирования, оптимальное проектирование и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения
- применять методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
- применять методы современных информационных и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
- применять методы математического моделирования для адекватной постановки задачи исследования и оптимизации сложных объектов
- осваивать методы синтеза и исследования физических и математических моделей
- применять методы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет - технологий, типовых процедур применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла в профессиональной сфере деятельности

Владеть:

- навыками применения современных программных средств (CAD) моделирования, оптимальное проектирование и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения
- навыками осуществления выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
- навыками освоения методов синтеза и исследования физических и математических моделей
- навыками построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет - технологий, типовых процедур применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла в профессиональной сфере деятельности
- современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
- навыками применения методов математического моделирования для адекватной постановки задачи исследования и оптимизации сложных объектов
- навыками применения методов расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

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. Моделирование и программирование электронной схемы в САПР Proteus				
1.1	Технологии геометрического конечно-элементное моделирования (Лек). Технологии геометрического конечно-элементное моделирования. Структура и особенности программного комплекса ANSYS; Геометрическое моделирование пространственных и плоских объектов;	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

1.2	Выполнение практических заданий (Пр). Технологии геометрического конечно-элементное моделирования	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.3	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и освоение пройденного материала.	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.4	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.5	Построение двумерных и трехмерных конечно-элементных моделей. (Лек). Построение двумерных и трехмерных конечно-элементных моделей. Построение сетки; Библиотека конечных элементов программы ANSYS; Метод подконструкций; Построение свободной и упорядоченной сетки;	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.6	Выполнение практических заданий (Пр). Построение двумерных и трехмерных конечно-элементных моделей.	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.7	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и освоение пройденного материала.	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.8	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.9	Моделирование задач механики в ANSYS (Лек). Моделирование задач механики в ANSYS. Тепловое моделирование в системе ANSYS Icerak; Воздействия на конструкцию синусоидальных вибраций;	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.10	Выполнение практических заданий (Пр). Моделирование задач механики в ANSYS	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.11	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и освоение пройденного материала.	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

1.12	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.13	Проектирование конструкций печатных плат цифровых электронных устройств. (Лек). Проектирование конструкций печатных плат цифровых электронных устройств. Задачи САПР на этапах разработки цифровых устройств; Общие положения САПР для разработки печатных плат; Основные типы проектов в Altium Designer; Интерфейс пользователя и основные системные настройки проекта;	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.14	Выполнение практических заданий (Пр). Проектирование конструкций печатных плат цифровых электронных устройств.	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.15	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и освоение пройденного материала.	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.16	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.17	Разработка документации изготовления печатных плат. (Лек). Разработка документации изготовления печатных плат. Типовой маршрут проектирования схемы; Типовой маршрут проектирования печатной платы;	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.18	Выполнение практических заданий (Пр). Разработка документации изготовления печатных плат.	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.19	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и освоение пройденного материала.	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.20	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

1.21	Общее описание архитектуры ARM и 32-разрядных микроконтроллеров STM32 (Лек). Общее описание архитектуры ARM и 32-разрядных микроконтроллеров STM32. Архитектура ARM CORTEX M4 на примере отладочной платы STM Nucleo. Основные регистры ARM CORTEX M4; Инструкции микроконтроллеров архитектуры ARM CORTEX M4;	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.22	Выполнение практических заданий (Пр). Общее описание архитектуры ARM и 32-разрядных микроконтроллеров STM32	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.23	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и освоение пройденного материала.	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.24	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.25	Особенности интегрированных сред разработки программного обеспечения (Лек). Формирование изображения на графических дисплеях с последовательным управлением. Основные положения IDE ARM Keil uVision; Моделирование работы схемы цифрового устройства в ISIS Proteus;	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.26	Выполнение практических заданий (Пр). Формирование изображения на графических дисплеях с последовательным управлением.	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.27	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и освоение пройденного материала.	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.28	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

1.29	Особенности разработки программного обеспечения цифровых систем на базе (Лек). Особенности разработки программного обеспечения цифровых систем на базе процессоров архитектуры ARM на языках высокого и низкого уровней. Адресное пространство памяти контроллера ARM CORTEX M4; Адресация операндов; Обращение к регистрам и переменным различных типов; Функциональное программирование программного обеспечения электронных средств.	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.30	Выполнение практических заданий (Пр). Особенности разработки программного обеспечения цифровых систем на базе	2	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.31	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и освоение пройденного материала.	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.32	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания	2	3,625	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2. Промежуточная аттестация (зачёт)				
2.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Зачёт).	2	17,75	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	2	0,25	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Программирование электронных средств», 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. Технологии геометрического конечно-элементное моделирования
2. Структура и особенности программного комплекса ANSYS;
3. Геометрическое моделирование пространственных и плоских объектов;
4. Построение двумерных и трехмерных конечно-элементных моделей.
5. Построение сетки;
6. Библиотека конечных элементов программы ANSYS;
7. Метод подконструкций;
8. Построение свободной и упорядоченной сетки;

9. Моделирование задач механики в ANSYS

10. Тепловое моделирование в системе ANSYS Iсерак;
11. Воздействия на конструкцию синусоидальных вибраций;
12. Проектирование конструкций печатных плат цифровых электронных устройств.
13. Задачи САПР на этапах разработки цифровых устройств;
14. Общие положения САПР для разработки печатных плат;
15. Основные типы проектов в Altium Designer;
16. Интерфейс пользователя и основные системные настройки проекта;
17. Разработка документации изготовления печатных плат.
18. Типовой маршрут проектирования схемы;
19. Типовой маршрут проектирования печатной платы;
20. Общее описание архитектуры ARM и 32-разрядных микроконтроллеров STM32
21. Архитектура ARM CORTEX M4 на примере отладочной платой STM Nucleo.
22. Основные регистры ARM CORTEX M4;
23. Инструкции микроконтроллеров архитектуры ARM CORTEX M4;
24. Особенности интегрированных сред разработки программного обеспечения.
25. Основные положения IDE ARM Keil uVision;
26. Моделирование работы схемы цифрового устройства в ISIS Proteus;
27. Особенности разработки программного обеспечения цифровых систем на базе процессоров архитектуры ARM на языках высокого и низкого уровней.
28. Адресное пространство памяти контроллера ARM CORTEX M4;
29. Адресация операндов;
30. Обращение к регистрам и переменным различных типов;
31. Функциональное программирование программного обеспечения электронных средств.

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.

6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

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

6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**6.3.1. Основная литература**

1. Каширская Е. Н., Копытова Е. В. Процедурное программирование [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - - Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/16022021/2576.iso>

2. Каширская Е. Н., Харьковский С. Е. Процедурное программирование [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/28082019/2078.iso>
3. Сильвашко С. А. Основы программирования микроконтроллеров на С++ [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 11.03.02 инфокоммуникационные технологии и системы связи, 11.03.03 конструирование и технология электронных средств и 11.03.04 электроника и нанoelectronika. - Оренбург: ОГУ, 2019. - 126 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/160013>
4. Каширская Е. Н., Антонов С. В. Процедурное программирование [Электронный ресурс]: Практикум. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/04122020/2453.iso>
5. Алпатов А. Н. Визуальное программирование [Электронный ресурс]: метод. указания к лаб. работам. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/26082020/2330.iso>
6. Алпатов А. Н. Визуальное программирование [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. - 49 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167577>
7. Каширская Е. Н., Холопов В. А., Копытова Е. В. Процедурное программирование. Ч. 1 [Электронный ресурс]: сборник контрольных заданий. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/31012020/2234.iso>
8. Каширская Е. Н. Процедурное программирование: Практикум [Электронный ресурс]:. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. - 75 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163905>

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

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
2. Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»
<https://www.scholar.google.ru>
3. Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями
<https://www.researchgate.net>
4. iXBT — интернет-издание о компьютерной технике
<https://www.ixbt.com>

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. № 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.

