

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 12.10.2023 12:49:17

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Программирование микроконтроллеров

Закреплена за подразделением

Кафедра ППЭ и ФПП

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 10

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	Неделя 18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Щемеров Иван Васильевич

Рабочая программа

Программирование микроконтроллеров

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА, 11.03.04-БЭН-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра ППЭ и ФПП

Протокол от 21.06.2023 г., №11

Руководитель подразделения Диденко Сергей Иванович, к.ф.-м.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать компетенции в области программирования микроконтроллеров применяемых на современном производстве.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.18
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Моделирование процессов и устройств полупроводниковой электроники	
2.1.2	Оформление результатов научной деятельности	
2.1.3	Физико-химия и технология наноструктур	
2.1.4	Магнитные измерения	
2.1.5	Математические модели технологических процессов получения магнитоэлектроники и радиокерамики	
2.1.6	Моделирование технологических процессов получения материалов электронной техники	
2.1.7	Наноэлектроника полупроводниковых приборов и устройств	
2.1.8	Оборудование производства ферритовых материалов и радиокерамики	
2.1.9	Основы технологии электронной компонентной базы	
2.1.10	Приборы квантовой и оптической электроники	
2.1.11	Дефекты в оптоэлектронных полупроводниковых приборах на широкозонных материалах	
2.1.12	Компьютерные технологии проектирования процессов наноэлектроники	
2.1.13	Основы проектирования электронной компонентной базы. Пакеты прикладных программ	
2.1.14	Полупроводниковая наноэлектроника	
2.1.15	Физико-математические модели процессов наноэлектроники	
2.1.16	Функциональная наноэлектроника	
2.1.17	Биполярные полупроводниковые приборы	
2.1.18	Квантовая и оптическая электроника	
2.1.19	Технология материалов электронной техники	
2.1.20	Физика конденсированного состояния	
2.1.21	Физика магнитных явлений	
2.1.22	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	
2.1.23	Актуальные проблемы современной электроники, наноэлектроники и магнитоэлектроники	
2.1.24	Метрология, стандартизация и технические измерения в магнитоэлектронике	
2.1.25	Метрология, стандартизация и технические измерения в полупроводниковой электронике	
2.1.26	Статистическая физика	
2.1.27	Математическая статистика и анализ данных	
2.1.28	Основы квантовой механики	
2.1.29	Практическая кристаллография	
2.1.30	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.31	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.32	Электротехника	
2.1.33	Информатика	
2.1.34	Аналитическая геометрия	
2.1.35	Инженерная и компьютерная графика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Конструирование светоизлучающих устройств	
2.2.2	Магнитные наносистемы, наноматериалы и нанотехнологии	
2.2.3	Нормы и правила оформления ВКР	
2.2.4	Оборудование для производства наногетероструктурных солнечных элементов	
2.2.5	Технологии материалов для радиопоглощения и электромагнитного экранирования	
2.2.6	Физика СВЧ полупроводниковых приборов	
2.2.7	Электроника органических полупроводников (материалы, технологии, приборы)	
2.2.8	Электронные и оптические свойства широкозонных соединений A2B6	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.11	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.12	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Знать:

ОПК-4-31 Синтаксис наиболее часто используемых на данный момент языков программирования

ОПК-4-32 Архитектуру ARM-процессоров

ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники

Знать:

ПК-4-31 Методы математического моделирования

ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности

Знать:

ОПК-3-31 Основные алгоритмы поиска, сортировки, управления портами ввода-вывода

ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники

Уметь:

ПК-4-У1 Читать логи данных, обрабатывать результаты измерений

ПК-4-У2 Рассчитывать параметры полупроводниковых материалов и приборов

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Уметь:

ОПК-4-У2 Создавать программы, реализующие заданный алгоритм

ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности

Уметь:

ОПК-3-У1 Анализировать полученные ошибки и модифицировать программы в соответствии с требованиями

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Уметь:

ОПК-4-У1 Понимать команды в двоичной логике

ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники

Владеть:

ПК-4-В1 Владеть навыками обрабатывать результаты измерений и пересчёта

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Владеть:

ОПК-4-В1 Владеть навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического

применения

ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности

Владеть:

ОПК-3-В1 Владеть навыками структурирования и обработки информации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Основные понятия							
1.1	1. Теория алгоритмов. /Лек/	10	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-3-31				
1.2	1.1. Теорема Эвклида. Алгоритмы сортировки. /Пр/	10	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Практические занятия после первой лекции (требуется компьютер).		
1.3	1.2. Функции комплекснозначных переменных. Быстрое преобразование Фурье. /Пр/	10	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Практические занятия после первой лекции (требуется компьютер).		
1.4	2. Группы, кольца, поля /Лек/	10	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-3-31				
1.5	2.1. Матричное исчисление. Нахождение обратной и псевдообратной матрицы. /Пр/	10	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Практические занятия после второй лекции (требуется компьютер).		
1.6	2.2. Кольцо полиномов. Алгоритмы CRC. /Пр/	10	2	ОПК-4-В1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Практические занятия после второй лекции (требуется компьютер).		
1.7	Самостоятельная подготовка к тестам и контрольным. /Ср/	10	14	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-3-31 ПК-4-31		Подготовка к тестам по 1 и 2 лекциям.		
	Раздел 2. Контроллеры на базе AtMega							
2.1	3. Основы синтаксиса C++ /Лек/	10	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ПК-4-31				
2.2	3.1. Arduino IDE /Пр/	10	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Требуется компьютер, микроконтроллеры типа Arduino Nano.		
2.3	3.2. Классы и объекты. /Пр/	10	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Требуется компьютер, микроконтроллеры типа Arduino Nano		

2.4	4. Архитектура микропроцессоров AtMega /Лек/	10	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ПК-4-31				
2.5	4.1. Общая шина ввода-вывода. Группы портов. /Пр/	10	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Требуется компьютер, микроконтроллеры типа Arduino Nano.		
2.6	4.2. Передача данных. Последовательный интерфейс. /Пр/	10	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Требуется компьютер, микроконтроллеры типа Arduino Nano.		
2.7	Самостоятельная подготовка к тестам и контрольным /Ср/	10	14	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-3-31 ПК-4-31				
	Раздел 3. Контроллеры на базе STM							
3.1	5. Основы синтаксиса С /Лек/	10	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ПК-4-31				
3.2	5.1. Бинарные, унарные операции. Битовые операции. /Пр/	10	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Требуется компьютер, микроконтроллер типа NUCLEO-F446ZE		
3.3	5.2. Библиотеки процедур. /Пр/	10	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Требуется компьютер, микроконтроллер типа NUCLEO-F446ZE		
3.4	6. Архитектура микропроцессоров STM /Лек/	10	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ПК-4-31				
3.5	6.1. Регистры ввода-вывода. Прямой доступ к памяти. /Пр/	10	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Требуется компьютер, микроконтроллер типа NUCLEO-F446ZE		
3.6	6.2. Таймеры. Триггеры. Функции обратного вызова. /Пр/	10	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Требуется компьютер, микроконтроллер типа NUCLEO-F446ZE		
3.7	Самостоятельная подготовка к тестам и контрольным /Ср/	10	14	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ПК-4-31				
	Раздел 4. Контроллеры на базе RPi							
4.1	7. Основы синтаксиса Python /Лек/	10	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ПК-4-31				
4.2	7.1. Библиотеки классов /Пр/	10	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Требуется компьютер, микроконтроллер типа Raspberri Pi 4 Model B		

4.3	7.2. Графический интерфейс пользователя /Пр/	10	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Требуется компьютер, микроконтроллер типа Raspberri Pi 4 Model B		
4.4	8. UNIX-системы на примере Raspbian /Лек/	10	3	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ПК-4-31				
4.5	8.1. Протокол связи SSH /Пр/	10	3	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Требуется компьютер, микроконтроллер типа Raspberri Pi 4 Model B		
4.6	8.2. Прямая шина ввода-вывода /Пр/	10	3	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1		Требуется компьютер, микроконтроллер типа Raspberri Pi 4 Model B		
4.7	Самостоятельная подготовка к тестам и контрольным /Ср/	10	15	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-3-31 ПК-4-31				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-3-31	Логические функции
КМ2	Контрольная работа	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2	Битовые операции

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Домашняя работа	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ПК-4-31	Моделирование системы управления транзисторными ключами

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По окончании курса проводится экзамен. В рамках экзамена студентам выдаются билеты с вопросами из трёх разделов:

1. Теория (Структуры данных, интерфейсы, регистры, архитектура микропроцессора)
2. Теория алгоритмов (Составить алгоритм для типовой задачи)
3. Задачи (Сложность алгоритма)

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценка выставляется в соответствии с количеством баллов, набранных студентом в течение семестра. По каждому разделу дисциплины предусмотрена текущая аттестация в виде лабораторных работ и контрольных опросов, проводимых после каждой лекции. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации состоит из:

- типовых заданий к зачёту;
- отметок о присутствии на лекциях;
- сданных контрольных опросов по материалам прошедших лекций;
- защищённых лабораторных работ;
- выполненной домашней работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Creative Cloud for teams All Apps Multiple Platforms Multi European Language
П.3	Microsoft Visual Studio 2015
П.4	Microsoft Office
П.5	LMS Canvas
П.6	MS Teams
П.7	Python
П.8	Putty
П.9	ОС Linux (Ubuntu) / Windows
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-311	Компьютерный класс	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, оснащенных компьютерами с подключением к сети «Интернет»(14 шт) и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, доска, проектор
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
К-511	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 25 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении практических занятий и выполнении домашнего задания используются методические указания к выполнению, размещённые в системе Canvas. Все материалы по дисциплине: курс лекций по разделам, презентации, типовые вопросы и задачи и т.д. приведены в соответствующем курсе на платформе MLS "Canvas". Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.