



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Направление подготовки (специальность)
11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы
Проектирование и программирование систем Интернета вещей

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

10.02.2021 г. протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Лукьянов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

03.03.2021 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук  Р.С. Пишнограев

Рецензент:

директор СЦ ООО ТЕХНОАП Инжиниринг, канд. техн. наук

 Е.С. Суспицын

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Лукьянов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Лукьянов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Лукьянов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Лукьянов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является освоение приёмов программирования на языке C применительно к микроконтроллерам, в частности к микроконтроллерам фирмы ST Microelectroincs с применением библиотеки стандартных драйверов периферии. В качестве среды разработки используется бесплатная IDE Coocox версии 1.7.8 и компилятор в составе GNU Arm Embedded Toolchain.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Язык программирования C входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Информатика и информационные технологии

Физика

Математика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Схемотехнические средства сопряжения

Языки высокого уровня

Arduino. Проектирование устройств

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Язык программирования C» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-5.1	Применяет основные алгоритмы к решению прикладных программ
ОПК-5.2	Использует системы программирования для разработки компьютерных программ
ОПК-5.3	Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 34,2 академических часов;
- аудиторная – 33 академических часов;
- внеаудиторная – 1,2 академических часов;
- самостоятельная работа – 73,8 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение								
1.1 Настройка среды программирования CoCoS. Создание рабочей области проектов и проекта программы. Подключение драйверов ядра Cortex-M.	8	2		1/И	4	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		2		1/И	4			
2. Синтаксис языка C								
2.1 Оформление переменных, процедур и функций в языке C. Видимость переменных. Операция присвоения.	8	2		1/И	6	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2.2 Стандартные типы данных языка C. Совместимость типов данных. Пользовательские типы данных (структуры). Массивы данных.		2		1	6	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2.3 Операции присвоения, логические операции, побитовые операции в языке C. Ветвления в языке C (конструкции if...; if... else...; switch...). Отладка программ в среде разработки CoCoS.		2		1	6	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

2.4 Циклы в языке C.		2		1	6	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2.5 Указатели и работа с ними. Динамические массивы.		2		1/ИИ	6	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		10		5/2И	30			
3. Стандартная библиотека драйверов периферийных устройств контроллеров STM								
3.1 Драйвер управления тактированием периферийных устройств stm..._rcc.h	8	2		1	6	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.2 Драйвер управления портами дискретного ввода-вывода stm..._gpio.h		2		1	6	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.3 Драйвер управления таймерами stm..._tim.h		2		1	6	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.4 Драйвер управления контроллером прерываний misc.h и драйвер управления внешними прерываниями stm..._exti.h		2		1/ИИ	6	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.5 Драйверы управления универсальным приёмопередатчиком stm..._usart.h, последовательным периферийным интерфейсом stm..._spi.h и контроллером I2C stm..._i2c.h		2		1	6		Выполнение и описание заданий для практических занятий.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		10		5/ИИ	30			
4. Итоговый контроль								

4.1 Подготовка к итоговому контролю	8			9,8	Чтение литературы, выполнение итогового задания.	Проверка правильности выполнения итогового задания.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу				9,8			
Итого за семестр	22		11/4И	73,8		зао	
Итого по дисциплине	22		11/4И	73,8		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

1.1 Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

– Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

– Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

2.2 Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

– Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных графических аудио- и видеоматериалов)

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Карпенко, С. Н. Основы программирования на языке C : учебно-методическое пособие / С. Н. Карпенко. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2018. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144809> (дата обращения: 28.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зоткин, С. П. Программирование на языке высокого уровня C/C++ : учебное пособие / С. П. Зоткин. — 3-е изд. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1810-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108512> (дата обращения: 28.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Соловьев, Д. С. Разработка комплексов программ на языке C для решения прикладных задач : учебное пособие / Д. С. Соловьев. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2019. — 90 с. — ISBN 978-5-00078-263-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156862> (дата обращения: 28.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Персональные компьютеры с пакетом MSOffice,NI LabView 2009 Professional Full Development System, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Отладочные платы микроконтроллеров семейства STM32 или HSC12

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
1.1 Настройка среды программирования Coocox. Создание рабочей области проектов и проекта программы. Подключение драйверов ядра Cortex-M.	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.
2.1 Оформление переменных, процедур и функций в языке C. Видимость переменных. Операция присвоения.	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.
2.2 Стандартные типы данных языка C. Совместимость типов данных. Пользовательские типы данных (структуры). Массивы данных.	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.
2.3 Операции присвоения, логические операции, побитовые операции в языке C. Ветвления в языке C (конструкции if...; if... else...; switch...). Отладка программ в среде разработки Coocox.	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.
2.4 Циклы в языке C.	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.
2.5 Указатели и работа с ними. Динамические массивы.	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.
3.1 Драйвер управления тактированием периферийных устройств stm*_rcc.h	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.

3.2 Драйвер управления портами дискретного ввода-вывода stm..._gpio.h	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.
3.3 Драйвер управления таймерами stm..._tim.h	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.
3.4 Драйвер управления контроллером прерываний misc.h и драйвер управления внешними прерываниями stm..._exti.h	Чтение литературы, подготовка к занятиям, выполнение упражнений для самостоятельной работы.	Выполнение и описание заданий для практических занятий.
3.5 Драйверы управления универсальным приёмопередатчиком stm..._usart.h, последовательным периферийным интерфейсом stm..._spi.h и контроллером I2C stm..._i2c.h		Выполнение и описание заданий для практических занятий.
4.1 Подготовка к итоговому контролю	Чтение литературы, выполнение итогового задания.	Проверка правильности выполнения итогового задания.

ОПК-5.1	Применяет основные алгоритмы решению прикладных программ	<p><i>Темы индивидуальных заданий:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритмические структуры. 2. История развития языков программирования. 3. Структура языка. 4. Метаязыки. 5. Структура программы на С.
ОПК-5.2	Использует системы программирования для разработки компьютерных программ	<ol style="list-style-type: none"> 6. Базовые элементы языка программирования С. 7. Типы в языке программирования С. 8. Работа с простой переменной. 9. Алгоритмы целочисленной арифметики. 10. Типовые алгоритмы обработки массивов. 11. Алгоритмы поиска и сортировки. 12. Программирование микроконтроллеров
ОПК-5.3	Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p><i>Контрольные индивидуальные задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Краткая история и обзор языков С. Цели, ставившиеся при создании языков, основные возможности и особенности. 2. Заголовочные файлы, правила их создания. Объявления и определения, область действия. 3. Классификация типов языка С. Стандартные преобразования. Массивы и указатели, адресная арифметика. Функции стандартной библиотеки С для работы с памятью. 4. Введение в классы языка С. Описания классов, представление в памяти. Преобразование указателей и ссылок на производные классы, виртуальное наследование. Специализированные методы классов, правила их неявного объявления, определения и использования. Временные объекты.

Банк контрольных вопросов

1. Составить и записать алгоритм деления отрезка пополам при помощи циркуля и линейки.
2. Составить и записать алгоритм вычисления скорости равномерного движения тела, если известны перемещение и время, за которое перемещение выполнено.
3. Что такое транслятор, что такое компилятор, что такое интерпретатор?
4. Настройки среды программирования СооСох. Выбор контроллера, настройка связи с контроллером, настройка отладки программы в RAM/ROM.
5. Отладка программ в среде разработки СооСох: точки останова, просмотр состояния регистров, RAM, ROM
6. В среде разработки СооСох написать процедуру для расчёта площади прямоугольника по известным диагоналям.

7. В среде разработки СооСох написать функцию для расчёта площади прямоугольника по известным диагоналям.
8. Указать служебные символы для языка Си: a b 4 \$ ^ & ? _ <> != ++. Какие символы являются составными?
9. Что из следующего списка может являться объявлением переменной?
 - a. klass1
 - b. KLAS_1
 - c. 1_klass
 - d. _1_klass_
 - e. \$klass\$
 - f. &klass&
 - g. 123
10. Какие слова в списке являются зарезервированными?
 - a. main
 - b. void
 - c. class
 - d. if
 - e. repeat
 - f. for
 - g. begin
 - h. init
11. В каких случаях используются переменные:
 - a. Если в программе используется какое-либо число
 - b. Если какой-то операнд постоянно меняет своё значение
 - c. Если какой-то операнд постоянно меняет значение в течение времени выполнения программы
12. Какие объявления программы правильны?
 - a. void main()
 - b. void main();
 - c. int main(int main);
 - d. int main (int i)
13. Как обозначаются комментарии к программе?
14. Для чего используется слово #include?
15. Чем отличаются файлы с расширением *.h, *.c, *.obj, *.hex
16. Для чего используется указание типа данных?
17. Какие типы данных относятся к скалярным?
18. Структуры. Как оформить структуру, как получить значение её составляющей?
19. Каков будет результат выполнения операции, если оба числа типа int
 - a. -5-10 =
 - b. -32768-32768
 - c. -32768 -1
 - d. -32768 + 65535
20. Каков будет результат выполнения операции, если оба числа типа unsigned_int
 - a. 65535 + 1
 - b. 65535 >> 1
 - c. 32767-32768
21. Что такое целочисленный тип данных?
22. Что такое вещественный тип данных?
23. Что такое булевый тип данных?
24. Что такое символьный тип данных?

25. Чему будет равен результат выражения, если переменная a типа char, а переменная b типа int_8t: a = 127 b = 127 a + b = ?
26. Какие утверждения верны:
- 144 – целое число
 - 125 – шестнадцатиричное число
 - 123.5 – вещественное число
 - 0x55 - шестнадцатиричное число
 - 'строка' – строка
 - 123,5 – отрицательное вещественное число
27. Какие утверждения верны?
- Для диапазона чисел от 0 до 160 лучше всего подходит тип char
 - Для диапазона чисел от 0 до 160 лучше всего подходит тип byte
 - Для диапазона чисел от 10 до 10000 лучше всего подходит тип u_int16t
 - Для диапазона чисел от 10 до 16000 лучше всего подходит тип word
 - Для диапазона чисел от 10 до 40000 лучше всего подходит тип u_int16t
28. Каким образом записываются шестнадцатиричные константы?
29. Чем отличаются результаты выражений?
- $10 + 6 * 2 / 2$
 - $(10 + 6) * 2 / 2$
 - $(10 + 6 * 2) / 2$
 - $10 + 6 * (2 / 2)$
 - $(10 + 6 * 2) \% 2$
 - $10 + 6 * 2 \% 2$
30. Какие приоритеты указаны правильно?
- * выше +
 - ! имеет высший приоритет
 - + выше -
 - / выше %
 - / одинаков с *
31. Каковы результаты операций?
- $(3 > 2) \&\& (5 > 6)$
 - $(60 > 70) \|\| (100 > 101)$
 - $!(60 > 70) \|\| (100 < 101)$
32. Какие результаты операций не верны?
- $24 / 2 = 2$
 - $11 \% 5 = 2$
 - $10 / 3 = 3$
 - $10 \% 3 = 3$
 - $2 \% 3 = 1$
 - $2 \% 3 = 0$
33. Как оформляются процедуры/функции
34. Передача параметра по значению, по указателю
35. Области видимости и определения операндов
36. Структура if, if..else
37. Структура switch..case
38. Структура цикла for
39. Структура цикла while
40. Структура цикла repeat
41. Написать программу вычисления значения параболы в точке X при заданных коэффициентах полинома a, b и c.
42. Написать программу вывода номера символа в таблице ASCII.

43. Написать программу вычисления расстояния между точками A(x1, y1) и B(x2, y2)
44. Что такое указатель? Как по указателю получить значение операнда?
45. Подключаемые файлы проекта. Для чего нужны файлы драйверов контроллера *_rcc? *_tim? *_gpio? *_exti? *_nvic? *_usart? *_i2c? *_spi?