

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2025 15:02:19
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf735483e0c9e0c8a612b8c0

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова



« 2 » декабря 2020 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Программирование микроконтроллеров на C++»

Направление подготовки 11.03.04 - «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль) - «Интегральная электроника и наноэлектроника»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-1 «Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.040** «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков»

Обобщенная трудовая функция: А - «Разработка электрических схем и характеристика стандартных ячеек библиотеки»

Трудовая функция: А/01.6 - «Разработка электрических схем стандартных ячеек библиотеки»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.ПМК Способен разрабатывать и реализовывать физические модели устройств электроники на микроконтроллерах	математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	Знания принципов обработки аналоговых и цифровых данных с применением микроконтроллеров Умения применять конструкции языка программирования C++ для написания кода для микроконтроллеров Опыт разработки электронных устройств различного функционального назначения с применением микроконтроллера ATmega 328p и платформы Arduino

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока ФТД.Факультативы образовательной программы, изучается на 2 курсе, в 3 семестре (очная форма обучения).

Изучение модуля базируется на следующих ранее изучаемых дисциплинах (модулях): «дискретная математика», «Численные методы», «Информатика».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	2	72	-	16	-	56	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1. Программная составляющая	-	-	8	26	Защита лабораторных работ
2. Аппаратная составляющая	-	-	8	26	Защита лабораторных работ
1, 2	-	-	-	4	Сдача практико-ориентированного задания

4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные занятия

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	4	Особенности конструкция языков C/C++ при работе с микроконтроллерами. Переменные, константные значения,

			макроопределения. Оценка производительности кода. Обмен данными с микроконтроллером через последовательное соединение.
2	2	4	Разработка механизмов взаимодействия с датчиками, работающими с цифровыми сигналами. Передача цифрового сигнала, считывание цифрового сигнала.
	3	4	Разработка механизмов взаимодействия с датчиками, работающими с аналоговыми сигналами. Передача аналогового сигнала, считывание аналогового сигнала.
1	4	4	Обеспечение обмена данными ПК и микроконтроллера. Визуализация данных, поступающих с микроконтроллера, с применением языка Processing.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	22	Подготовка к лабораторным работам: изучение особенностей применения языка программирования C для эффективной разработки кода для микроконтроллеров.
2	22	Подготовка к лабораторным работам: знакомство с языком программирования Processing для взаимодействия программ.
1,2	4	Выполнение практико-ориентированного задания
	8	Подготовка к зачёту с оценкой

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

Методические указания студентам по изучению дисциплины «Программирование микроконтроллеров на C++» представлены в разделе дисциплины на сайте информационного ресурса ОРИОКС.

Модуль 1 «Программная составляющая»

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 1, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания содержатся на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Модуль 2 «Аппаратная составляющая»

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 2, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания содержатся на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Колдаев В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учеб. пособие / В. Д. Колдаев. - М.: РИОР: Инфра-М, 2014. – 296 с.
Шифр библиотеки МИЭТ: 004.42(075.8) - К-601
2. Федотова Е.Л. Информатика. Курс лекций: Учеб. пособие / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов ; Рец. Л.Г. Гагарина. - М.: Форум : Инфра-М, 2011. - 480 с.
Шифр библиотеки МИЭТ: 004(075.8) - Ф-342
3. Круз Р.Л. Структуры данных и проектирование программ [Электронный ресурс] : Пер. с англ. : [Учеб. пособие] / Р. Л. Круз. - 2-е изд., электронное. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 765 с.
Ссылка: <http://e.lanbook.com/view/book/66126/>
4. Колдаев В.Д. Лабораторный практикум по курсу "Информатика" [Текст] / В. Д. Колдаев ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2012. - 120 с.
Шифр библиотеки МИЭТ: 004(076.5) - К-601
5. Колдаев В.Д. Основы алгоритмизации и программирования [Текст] : Учеб. пособие / В. Д. Колдаев ; Под ред. Л.Г. Гагариной; Рец. В.В. Уздовский, О.И. Лисов. - М. : Форум : Инфра-М, 2009. - 416 с.
Шифр библиотеки МИЭТ: 004.42(075.8) - К-601

Периодические издания

Не предусмотрены

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : электронно-библиотечная система. - Санкт-Петербург, 2011 - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»; URL: <https://biblio-online.ru/> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
3. База данных Scopus, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных; URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения: 30.10.2020).

4. Справочная правовая система «Консультант плюс»; URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 30.10.2020).
5. Справочная правовая система «Гарант»; URL: <http://www.garant.ru/> (дата обращения: 30.10.2020).
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 30.10.2020).
7. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
8. Полнотекстовая база данных IEEE/IEL содержит периодические издания, материалы конференций и стандарты IEEE; URL: <https://ieeexplore.ieee.org> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, применяется «расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях (лекциях и лабораторных работах) с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания (индивидуальные практические задания к лабораторным работам).

Обучение может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий. Применяются дистанционные образовательные технологии в виде онлайн сдачи заданий для СРС к каждой из лекций в соответствии с индивидуальным вариантом посредством электронной почты.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем могут использоваться сервисы обратной связи, такие как электронная почта, система видеоконференций Zoom.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах материалов в системе ОРИОКС: URL: <https://orioks.miet.ru/>

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в виде доступа к лекциям раздела дисциплины «Теория алгоритмов» сайта преподавателя (URL: http://dima.pkims.ru/courses/2_ta/index.php)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Вычислительный класс 4131.	ПЭВМ Intel LGA1156 Core i5-661 с мониторами Pyama и ViewSonic.	ОС CentOS Arduino IDE

Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Microsoft (Azure), браузер Google Chrome
--------------------------------------	---	--

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-1.ПМК** «Способен разрабатывать и реализовывать физические модели устройств электроники на микроконтроллерах»

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещён в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

- выполнить лабораторные работы (подтверждается сдачей каждой лабораторной работы);
- принять участие в дискуссиях во время лабораторных работ.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к лекционным занятиям, лабораторным работам, использование литературы, интернет-ресурсов.

С целью качественной организации самостоятельной работы студентов проводятся разъяснения материала. Вводное разъяснение проводится лектором дисциплины в начале первой лекции и включает: информацию о структуре и графике контрольных мероприятий, содержании и порядке проведения контрольных мероприятий, правилах оценивания согласно НБС МИЭТ, учебной литературе и дополнительных информационных источниках, основных требованиях по оценке качества освоения дисциплины, самостоятельной работе студентов, организации и назначении консультаций. На каждой из последующих лекций проводится разъяснение по выполнению заданий для СРС.

Для студентов проводятся консультации. Студентам рекомендуется активно пользоваться консультациями преподавателя: это единственная возможность обучаться индивидуально и выяснить все возникшие вопросы. Кроме этого на консультациях можно защитить лабораторную работу, если не успели на занятии.

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачёта с публичным представлением результатов на опыт деятельности и заданий проектного типа.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме максимум 60 баллов), и сдача зачёта с оценкой (максимум 40 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены в журнале успеваемости на ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>.


По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 18 учебных недель.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры ПКИМС, к.т.н.  /Д.А. Булах/

Рабочая программа дисциплины «Программирование микроконтроллеров на C++» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль «Интегральная электроника и наноэлектроника», разработана на кафедре ПКИМС и утверждена на заседании кафедры 27 ноября 2020 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ПКИМС  /С.В. Гаврилов/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

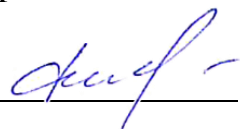
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой ИЭМС

¹/Заведующий кафедрой ИЭМС  /Ю.А. Чаплыгин /

Рабочая программа согласована с центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  /И.М. Никулина/

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова/