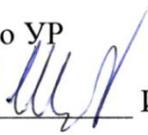


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2025 15:20:16
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

И.Г. Игнатова
« 1d » 20 20

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Программирование микроконтроллеров на C++»

Направление подготовки 11.03.04- «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль)- «Автоматизация проектирования изделий нанoeлектроники»

2020 г.

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 40.035** «Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков».

Обобщенная трудовая функция: В - «Моделирование, анализ и верификация результатов моделирования разработанных принципиальных схем аналоговых блоков и СФ-блока»

Трудовая функция: В/03.6 - «Моделирование схемы всего аналогового СФ-блока с применением целевой системы автоматизированного проектирования»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.ПМК Способен разрабатывать модели для реализации функционирования устройств на микроконтроллерах	математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	Знания принципов обработки данных с применением микроконтроллеров Умения применять конструкции языка программирования С++ для написания кода для микроконтроллеров Опыт разработки 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): «Линейная алгебра», «Информатика. Программирование».

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	28	Защита лабораторных работ
					Подготовка к зачёту с оценкой
2. Аппаратная составляющая	-	-	8	28	Защита лабораторных работ
					Подготовка к зачёту с оценкой

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	15	Подготовка к лабораторным работам модуля 1: изучение особенностей применения языка программирования С и Processing для эффективной разработки кода для микроконтроллеров и взаимодействия с ними на программном уровне.
	8	Написание теста по материалам модуля 1
2	15	Подготовка к лабораторным работам модуля 2: знакомство с архитектурой микроконтроллера ATmega 328p, программирование микроконтроллера на уровне портов.
	8	Написание теста по материалам модуля 2
1,2	4	Подготовка к зачёту с оценкой
1,2	6	Выполнение практико-ориентированного задания

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 С++»

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. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01264-2
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. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0448-0
3. Круз Р.Л. Структуры данных и проектирование программ : Пер. с англ. : [Учеб. пособие] / Р.Л. Круз. - 3-е изд., электронное. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2017. - 768 с. - (Программисту). - URL: <https://e.lanbook.com/book/94149> (дата обращения: 15.12.2020). - ISBN 978-5-00101-451-5
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.
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.

Периодические издания

Не предусмотрены

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
2. Электронно-библиотечная система Лань : сайт. - Санкт-Петербург, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
3. SCOPUS : Библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. - URL: www.scopus.com/ (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
4. IEEE/IET ElectronicLibrary (IEL) = IEEE Xplore : электронная библиотека. - USA ; UK, 1998 - . - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения:

28.10.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта "Национальная подписка"

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, применяется модель смешанного обучения «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.

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

Для взаимодействия студентов с преподавателем могут использоваться сервисы обратной связи, такие как электронная почта, социальная сеть ВКонтакте, 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/prepare/ir-science?id_science=2079756

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в виде доступа к лекциям раздела дисциплины «Программирование микроконтроллеров на C++» сайта преподавателя (URL: http://dima.pkims.ru/courses/2_mk/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 каф. ПКИМС, ауд. 4131.	20 ПЭВМ Intel LGA1156 Core i5-661 с мониторами Пуама 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

ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-1.ПМК** «Способен разрабатывать модели для реализации функционирования устройств на микроконтроллерах»

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен 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 лабораторным работам, использование литературы, интернет-ресурсов.

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

Дисциплина состоит лабораторных работ. Заканчивается дисциплина зачётом с оценкой.

Лабораторные работы выполняются студентами по индивидуальным заданиям в компьютерном классе. Каждая лабораторная работа содержит две части: теоретическую, на которой преподаватель разъясняет вводный к лабораторной работе материал и формулирует задания для выполнения, и практическую, в которой студент самостоятельно выполняет поставленную перед ним задачу согласно индивидуальному варианту. Все лабораторные работы посвящены решению практических задач, рассматриваемых в рамках лекционной части курса. Лабораторные работы предполагают работу с оборудованием.

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, организации и назначении консультаций.

Для студентов проводятся консультации согласно расписанию. 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.

В конце семестра студентами выполняется практико-ориентированное задание, по результатам которого происходит публичное представление результатов заданий СРС на опыт деятельности.

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачёта с оценкой.

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).

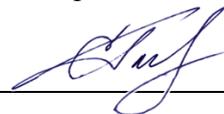
По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

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», направленности (профилю) «Автоматизация проектирования изделий наноэлектроники», 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 центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

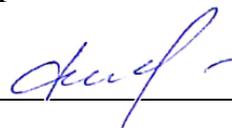
Начальник АНОК



/И.М. Никулина/

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



/ Т.П. Филиппова/