

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 11.03.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Беспроводные технологии и интернет вещей

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ ИНТЕРНЕТА-ВЕЩЕЙ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.03
Трудоемкость в зачетных единицах:	9 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	9 семестр - 8 часов;
Практические занятия	9 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	9 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	9 семестр - 128,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	9 семестр - 1,2 часа;
включая: Тестирование Решение задач	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	9 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Стрелков Н.О.
	Идентификатор	R784cde94-StrelkovNO-f448f943

(подпись)

Н.О. Стрелков

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebdb

(подпись)

Е.В. Шалимова

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: развитие у обучающихся инженерных компетенций в процессе изучения технологии «интернет вещей»

Задачи дисциплины

- научить работе с программно-аппаратными средствами при реализации задач «интернета вещей»;
- научить основам электроники и схемотехники для реализации задач «интернета вещей»;
- научить проектировать IoT - устройства самостоятельно, используя полученные знания, умения и навыки.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять сбор научно-технической информации для проведения оценочных расчетов отдельных блоков радиоэлектронных устройств (РЭУ), осуществлять разработку функциональных схем РЭУ и компьютерное моделирование отдельных блоков РЭУ	ИД-1 _{ПК-1} Умеет проводить сбор и анализ научно-технической информации для проведения оценочных расчетов параметров элементов радиоэлектронных устройств, составлять научно-технические отчеты по результатам работы	знать: - основы применения датчиков; - основы создания управляемых систем. уметь: - выбирать, подключать и настраивать датчики; - разрабатывать управляемые системы по технологии «интернет вещей».
ПК-1 Способен осуществлять сбор научно-технической информации для проведения оценочных расчетов отдельных блоков радиоэлектронных устройств (РЭУ), осуществлять разработку функциональных схем РЭУ и компьютерное моделирование отдельных блоков РЭУ	ИД-2 _{ПК-1} Знает методы построения функциональных схем радиоэлектронного устройства и умеет выполнять компьютерное моделирование элементов радиоэлектронных устройств по типовым методикам с использованием пакетов прикладных программ	знать: - правила безопасной работы и требования, предъявляемые к организации рабочего места; - основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем. уметь: - соблюдать правила безопасной работы; - программировать микроконтроллеры для управляемых технических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Беспроводные технологии и интернет вещей (далее – ОПОП), направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Введение	11.31	9	0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.11	-	10	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа направлена на изучение теоретического материала по литературным источникам и конспектам темы "Современное состояние микроэлектроники и области управления техническими устройствами"
1.1	Правила безопасной работы	5.711		0.3	-	0.3	-	0.1	-	0.01	-	5	-	
1.2	Современное состояние микроэлектроники и области управления техническими устройствами	5.6		0.2	-	0.2	-	0.1	-	0.1	-	5	-	
2	Основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем	17.11	9	0.8	-	0.8	-	0.3	-	0.21	-	15	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа направлена на изучение теоретического материала по литературным источникам и конспектам раздела "Основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 34
2.1	Изучение сред разработки программ для платформы Arduino	5.8		0.3	-	0.3	-	0.1	-	0.1	-	5	-	
2.2	Особенности языка программирования на платформе Arduino	5.51		0.2	-	0.2	-	0.1	-	0.01	-	5	-	
2.3	Моделирование работы программ для контроллеров	5.8		0.3	-	0.3	-	0.1	-	0.1	-	5	-	
3	Основы применения датчиков	52.5	9	4.7	-	1.5	-	0.6	-	0.7	-	45	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа направлена на изучение теоретического
3.1	Типы датчиков	5.6		0.2	-	0.2	-	0.1	-	0.1	-	5	-	

3.2	Типы исполнительных механизмов	6.0	0.5	-	0.3	-	0.1	-	0.1	-	5	-	материала по литературным источникам и конспектам раздела "Основы применения датчиков"
3.3	Аналоговые и цифровые датчики. Способы подключения	6.4	1	-	0.2	-	0.1	-	0.1	-	5	-	
3.4	Вывод и визуализация данных	11.5	1	-	0.3	-	0.1	-	0.1	-	10	-	
3.5	ИК -датчики. Bluetooth -датчики. Wi - Fi датчики	11.4	1	-	0.2	-	0.1	-	0.1	-	10	-	
3.6	ИК-датчики. Bluetooth-датчики. Wi-Fi датчики	11.6	1	-	0.3	-	0.1	-	0.2	-	10	-	
4	Основы применения исполнительных механизмов управляемых систем	27.08	2	-	1.2	-	0.9	-	0.18	-	22.8	-	
4.1	Применение устройств беспроводной передачи данных для управления движущимися деталям	14.67	1	-	0.2	-	0.5	-	0.17	-	12.8	-	
4.2	Основы создания управляемых систем освещения	12.41	1	-	1	-	0.4	-	0.01	-	10	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	144.001	8.0	-	4.0	-	2.0	-	1.201	0.3	92.8	35.7	
	Итого за семестр	144.001	8.0	-	4.0	2.0	1.201	0.3	128.5				

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Введение

1.1. Правила безопасной работы

Правила поведения в компьютерной аудитории. Правила безопасного труда при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока. Оказание первой медицинской помощи при травмах и электротравмах. Правила личной и общей гигиены.

1.2. Современное состояние микроэлектроники и области управления техническими устройствами

Программное и аппаратное обеспечение технических устройств. Понятие канала передачи информации, обратная связь, кодирование и т.п. Новые возможности коммуникации между несколькими системами, способными управлять друг другом. Технология «интернета вещей».

2. Основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем

2.1. Изучение сред разработки программ для платформы Arduino

Изучение сред разработки программ для платформы Arduino. Основы построения электрической цепи. Принципы работы ШИМ.

2.2. Особенности языка программирования на платформе Arduino

Особенности языка программирования на платформе Arduino. Способы компиляции и загрузки кода на платформу Arduino. Особенности подключения ЖК-дисплеев и светодиодных индикаторов.

2.3. Моделирование работы программ для контроллеров

Моделирование работы программ для контроллеров. Основы представления звука в вычислительных системах. Звукогенерация при помощи широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Особенности звуковой генерации на микроконтроллерах.

3. Основы применения датчиков

3.1. Типы датчиков

Типы датчиков. Разновидности датчиков. Контактные, бесконтактные датчики, датчики движения, освещенности, расстояния, датчики изображения (камеры), датчики тока, напряжения, тензодатчики, интеллектуальные датчики.

3.2. Типы исполнительных механизмов

Типы исполнительных механизмов. Принцип работы исполнительных механизмов. Преобразование электрической энергии во вращательное перемещение выходного вала в соответствии с командными сигналами, поступающими от автоматических регулирующих и управляющих устройств и командами со щитов управления. Исполнительные механизмы в системах автоматического регулирования (датчик обратной связи – блок сигнализации положения выходного вала), режим ручного управления.

3.3. Аналоговые и цифровые датчики. Способы подключения

Аналоговые и цифровые датчики. Способы подключения аналоговых и цифровых датчиков. Особенности работы с макетной платой.

3.4. Вывод и визуализация данных

Простейшие методы индикации, используемые при отладке информационно-управляющих систем. Внешние прерывания на Arduino и область их применения. Сообщение с ПК посредством Serial. Способы программирования на Arduino. Особенности подключения микроконтроллера на Arduino. Различия методов написания программ для платформы Arduino.

3.5. ИК -датчики. Bluetooth -датчики. Wi - Fi датчики

Реле предельного уровня. Реле смещения. Реле проводного шлейфа. Реле беспроводного шлейфа (инфралуч, радиолуч, ультразвук). Управление с помощью Arduino устройствами на 220В. Управление высоковольтной нагрузкой с помощью Arduino. Подача управляющих сигналов от Arduino на базу ключевых транзисторов. Управление реле включение/выключение. Выбор схем. Реле уровня жидкости. Реле уровня задымления. Реле предельной температуры («градусник», плавное, мостовое). Сигнализация открывания форточки, двери, сейфа и т.д. Сигнализация мостовая (обрыв или замыкание «шлейфа»). Реле вибрации. Реле угла наклона.

3.6. ИК-датчики. Bluetooth-датчики. Wi-Fi датчики

ИК-датчики, Bluetooth-датчики, Wi-Fi-датчики. ИК-датчик препятствий для Arduino на базе фототранзистора. Аналоговый сенсор на фототранзисторе.

4. Основы применения исполнительных механизмов управляемых систем

4.1. Применение устройств беспроводной передачи данных для управления движущимися деталям

Типы устройств беспроводной передачи данных. Методы управления техническими устройствами при помощи инфралуча, радиолуча, ультразвука. Виды модулей и шилдов вычислительной платформы Arduino для управляющих и управляемых систем.

4.2. Основы создания управляемых систем освещения

Рассмотрение примеров реализации дизайнерских проектов управляющих систем применительно к технологии «интернета вещей». Современные системы освещения и системы создания уюта и отопления.

3.3. Темы практических занятий

1. "Программное обеспечение компьютера";
2. "Основы программирования на платформе ARDUINO";
3. "Изучение процесса ввода информации с датчиков";
4. "Освещение".

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Рассмотрение особенностей современного состояния микроэлектроники и области управления техническими устройствами

2. Рассмотрение особенностей основ программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем
3. Рассмотрение особенностей типологии датчиков
4. Рассмотрение особенностей основ применения исполнительных механизмов управляемых систем

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
основы создания управляемых систем	ИД-1ПК-1			+		Тестирование/«Освещение» Тестирование/«Программное обеспечение компьютера»
основы применения датчиков	ИД-1ПК-1			+		Тестирование/«Программное обеспечение компьютера»
основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем	ИД-2ПК-1	+		+		Тестирование/«Программное обеспечение компьютера»
правила безопасной работы и требования, предъявляемые к организации рабочего места	ИД-2ПК-1	+			+	Тестирование/«Освещение»
Уметь:						
разрабатывать управляемые системы по технологии «интернет вещей»	ИД-1ПК-1		+			Решение задач/"Основы программирования на платформе ARDUINO"
выбирать, подключать и настраивать датчики	ИД-1ПК-1			+	+	Решение задач/"Изучение процесса ввода информации с датчиков»
программировать микроконтроллеры для управляемых технических систем	ИД-2ПК-1		+			Решение задач/"Основы программирования на платформе ARDUINO"
соблюдать правила безопасной работы	ИД-2ПК-1		+			Решение задач/"Основы программирования на платформе ARDUINO"

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

9 семестр

Форма реализации: Выполнение задания

1. "Изучение процесса ввода информации с датчиков» (Решение задач)
2. "Основы программирования на платформе ARDUINO" (Решение задач)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. «Освещение» (Тестирование)
2. «Программное обеспечение компьютера» (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №9)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 9 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Грингард, С. Интернет вещей: будущее уже здесь : пер. с англ. / С. Грингард . – М. : Альпина Паблишер : Точка, 2017 . – 224 с. – (Завтра это будут знать все) . - ISBN 978-5-9614-6118-3 .;
2. И. Н. Изотов- "Разработка системы интернета вещей «Свежий воздух»: выпускная квалификационная работа", Издательство: "б.и.", Екатеринбург, 2019 - (66 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563483>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
11. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
12. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
13. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
14. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования	Ж-417 /2а, Помещение для	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и

и учебного инвентаря	инвентаря	курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
----------------------	-----------	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы цифровой техники интернета-вещей

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 «Программное обеспечение компьютера» (Тестирование)

КМ-2 "Основы программирования на платформе ARDUINO" (Решение задач)

КМ-3 "Изучение процесса ввода информации с датчиков» (Решение задач)

КМ-4 «Освещение» (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	6	9	12
1	Введение					
1.1	Правила безопасной работы					+
1.2	Современное состояние микроэлектроники и области управления техническими устройствами		+			
2	Основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем					
2.1	Изучение сред разработки программ для платформы Arduino			+		
2.2	Особенности языка программирования на платформе Arduino			+		
2.3	Моделирование работы программ для контроллеров			+		
3	Основы применения датчиков					
3.1	Типы датчиков		+			
3.2	Типы исполнительных механизмов		+			+
3.3	Аналоговые и цифровые датчики. Способы подключения		+			
3.4	Вывод и визуализация данных		+			+
3.5	ИК -датчики. Bluetooth -датчики. Wi - F i датчики				+	
3.6	ИК-датчики. Bluetooth-датчики. Wi-Fi датчики		+			
4	Основы применения исполнительных механизмов управляемых систем					

4.1	Применение устройств беспроводной передачи данных для управления движущимися деталям			+	
4.2	Основы создания управляемых систем освещения				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25