

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
_____ Л. П. Филатова

« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.ДВ.02.02 ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Уровень высшего образования
Направление подготовки

Бакалавриат
09.03.03 Прикладная информатика

Профили

Прикладная информатика в управлении
проектами

Формы обучения

Очная, заочная

Рабочая программа дисциплины «Интернет вещей». Нижний Тагил: Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2019. – 11 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в управлении проектами».

Автор: кандидат пед. наук, доцент кафедры ИТ Д.М. Гребнева

Рецензент: зам.директора по ИТ Д.В. Виноградов
ИТ МУП НТТС

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий 16 мая 2019 г., протокол № 9.

Заведующая кафедрой М. В. Мащенко

Рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики 21 июня 2019 г., протокол № 10.

Председатель методической комиссии ФЕМИ В.А. Гордеева

Декан ФЕМИ Т. В. Жуйкова

Главный специалист ОИР О. В. Левинских

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2019.
© Гребнева Дарья Михайловна, 2019.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Результаты освоения дисциплины	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины, виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	6
4.3. Содержание тем дисциплины.....	8
5. Образовательные технологии.....	8
6. Учебно-методические материалы	9
6.1. Организация самостоятельной работы студентов.....	9
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	9
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение	11
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование профессиональной компетентности в проектировании и разработке автоматизированных систем на базе микроконтроллеров и применению данных систем в задачах автоматизации, связанные с практическими навыками работы с современными контроллерами.

Задачи:

1. Сформировать умения интегрировано применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения типовых и прикладных задач автоматизации профессиональной деятельности на основе применения микроконтроллеров.

2. Научить использовать устройства, построенные на основе технологии «Интернет вещей» для проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

3. Сформировать систему знаний и умений для разработки программ управления устройствами, построенными на основе технологии «Интернет вещей».

4. Сформировать умения осуществлять ведение удаленной базы данных для реализации функционала устройств, построенных на основе технологии «Интернет вещей».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Интернет вещей» является дисциплиной по выбору по направлению 09.03.03 Прикладная информатика и включена в блок ДВ.02 «Дисциплины (модули) по выбору». Реализуется кафедрой информационных технологий.

Изучение дисциплины «Интернет вещей» предполагает наличие у студентов теоретических знаний и практических умений в области микроэлектроники и роботостроения (Б1.В.01.ДВ.06.01), а также знаний в области программирования и сетевых технологий (Б1.В.01.01, Б1.О.05.05). Теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы студентами при подготовке курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных (**ОПК-1, ОПК-7**) и профессиональных компетенций **ПК-2, ПК-7**.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ОПК-1.3. Организует исследование объектов профессиональной деятельности
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	ОПК-7.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.
	ОПК-7.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для

	автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.
	ОПК-7.3. Использует при решении профессиональных задач навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов.
ПК-2 Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение.	ПК-2.1. Знает структуру и технологии разработки прикладного ПО.
	ПК-2.2. Знает современные языки и среды программирования.
	ПК-2.3. Умеет использовать основные технологии разработки программных продукты.
	ПК-2.4. Адаптирует прикладное программное обеспечение под нужды организации.
ПК-7 Способен осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач.	ПК-7.1. Знает понятие, свойства, виды баз данных.
	ПК-7.2. Знает основы реляционной алгебры для построения и ведения баз данных.
	ПК-7.3. Знает язык SQL для управления базами данных.
	ПК-7.4. Умеет создавать и вести реляционные базы данных для решения прикладных задач.
	ПК-7.5. Разрабатывает пользовательский интерфейс баз данных.

Таким образом, обучающийся после освоения дисциплины будет **знать**:

- основы математики, физики, вычислительной техники и программирования для разработки и программирования аппаратно-программных решений для «Интернет вещей»;
- основные языки программирования для создания и работы с аппаратно-программными средствами технологии «Интернет вещей»;
- операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки решений «Интернет вещей»;
- структуру и технологию разработки устройств на базе технологии «Интернет вещей»;
- методы взаимодействия аппаратно-программных средства технологии «Интернет вещей» с удаленными базами данных.

уметь:

- применять языки программирования для разработки аппаратно-программных решений «Интернет вещей»;
- разрабатывать удаленные базы данных для сбора данных с устройств «Интернет вещей»;
- использовать технологию «Интернет вещей» в решении профессиональных задач.

владеть навыками работы:

- с базами данных, современными программными средами разработки аппаратно-программных решений технологии «Интернет вещей».

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины, виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Кол-во часов для очной формы обучения	Кол-во часов для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	216	216
Контактная работа, в том числе:	76	20
Лекции	24	8
Лабораторные работы	52	12
Самостоятельная работа, в том числе:	140	196
Самоподготовка к текущему контролю знаний	140	188
Зачет, зачет с оценкой	-	8

4.2.1. Тематический план для очной формы обучения

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Вид контактной работы, час		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. работы		
1. Введение в технологию «Интернет вещей».	18	2	2	14	Проверка глоссария, интеллект-карты по основным понятиям
2. Аппаратно-программные средства реализации технологии «Интернет вещей»	36	4	4	28	Проверка работоспособности моделей роботов
3. Использование Arduino в качестве контроллера исполнительных устройств.	42	4	10	28	Проверка отчетов по лабораторным работам
4. Применение облачных технологий для реализации технологии «Интернет Вещей»	42	4	10	28	Проверка отчетов по лабораторным работам
5. Практическая реализация аппаратно-программных решений «Интернет вещей»	78	10	26	42	Проверка отчетов по лабораторным работам
Зачет, зачет с оценкой					
Итого	216	24	52	140	

4.2.2. Тематический план для заочной формы обучения

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Вид контактной работы, час		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. работы		
1. Введение в технологию «Интернет вещей».	40	2	2	36	Проверка глоссария, интеллект-карты по основным понятиям
2. Аппаратно-программные средства реализации технологии	46	2	4	40	Проверка работоспособности

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Вид контактной работы, час		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. работы		
«Интернет вещей»					моделей роботов
3. Использование Arduino в качестве контроллера исполнительных устройств.	44	2	2	40	Проверка отчетов по лабораторным работам
4. Применение облачных технологий для реализации технологии «Интернет Вещей»	44	2	2	40	Проверка отчетов по лабораторным работам
5. Практическая реализация аппаратно-программных решений «Интернет вещей»	42	-	2	40	Проверка отчетов по лабораторным работам
Зачет, зачет с оценкой					
Итого	216	8	12	196	

4.3. Практические занятия

№ п.п.	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов (очная форма)	Кол-во ауд. часов (заочная форма)
1	Работа с основными понятиями технологии «Интернет вещей»	2	2
2	Средства беспроводной связи Arduino – Ethernet Shield	2	2
3	Средства беспроводной связи Arduino – Wi-Fi модуль	2	2
4	Управление сервоприводом с помощью Arduino	2	2
5	Управление реле с помощью Arduino	2	2
6	Arduino и библиотека TinyWebServer	2	2
7	Разработка веб-интерфейса для управления сервоприводом	2	-
8	Разработка веб-интерфейса для управления реле	2	-
9	Взаимодействие устройств на базе Arduino с облачными сервисами	2	-
10	Отправка данных в сервис ThingSpeaks	2	-
11,12	Проект «Подсчет посетителей магазина»	4	-
13	Отправка данных о количестве посетителей в социальные сети из Arduino	2	-
14	Разработка сервера сбора данных	2	-
15	Управление блоком реле по ИК-каналу	2	-
16	Организация доступа в дом с помощью RFID-модуля	2	-
17	Создание будильников для запуска исполнительных устройств по расписанию	2	-
18	Отображение температуры в браузере	2	-
19	Отслеживание открытия/закрытия двери с помощью ESP8266	2	-
20	Система для отправки email-уведомлений при помощи ESP8266	2	-
21-25	Работа над индивидуальным проектом	10	-

№ п.п.	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов (очная форма)	Кол-во ауд. часов (заочная форма)
26	Защита проекта	2	

4.4. Лекционные занятия

№ п.п.	Наименование лекций	Кол-во ауд. часов (очная форма)	Кол-во ауд. часов (заочная форма)
1	Введение в технологию «Интернет вещей»	2	2
2	Средства реализации беспроводной связи	2	2
3	Настройка и работа с Wi-Fi модулем Esp8266	2	-
4	Использование Arduino в качестве контроллера исполнительных устройств	2	2
5	Управление устройствами Arduino через веб-интерфейс	2	2
6	Обзор облачных сервисов для реализации технологии «Интернет вещей»	2	-
7	Основы работы с облачным сервисом ThingSpeaks	2	-
8	Создание сервера сбора данных	2	-
9	Отправка данных с Arduino на сервер	2	-
10	Разработка веб-интерфейса для управления устройствами Arduino	2	-
11	Концепция «Умный дом»	2	-
12	Перспективы развития технологии «Интернет вещей»	2	-

4.6. Содержание дисциплины

1. Введение в технологию «Интернет вещей». Основные понятия технологии «Интернет вещей» (IoT). Архитектура IoT. Интернет вещей: концепция, приложения и задачи.

2. Аппаратно-программные средства реализации технологии «Интернет вещей». Технологии беспроводной связи (ИК-связь, Bluetooth, RFID, Wi-Fi). Подключение устройств Arduino к сети Интернет (wi-fi, Ethernet). Обзор модулей Wi-Fi и Ethernet. Настройка и работа с Wi-Fi модулем Esp8266.

3. Использование Arduino в качестве контроллера исполнительных устройств. Управление сервоприводом и реле с помощью Arduino. Управление реле с помощью Arduino. Arduino и библиотека TinyWebServer. Разработка веб-интерфейса для управления сервоприводом. Разработка веб-интерфейса для управления реле.

4. Применение облачных технологий для реализации технологии «Интернет Вещей». Обзор облачных сервисов для реализации технологии «Интернет вещей». Основы работы с облачным сервисом ThingSpeaks

5. Практическая реализация аппаратно-программных решений «Интернет вещей». Создание сервера сбора данных. Отправка данных с Arduino на сервер. Разработка веб-интерфейса для управления устройствами Arduino. Концепция «Умный дом». Перспективы развития технологии «Интернет вещей». Взаимодействие устройств на базе Arduino с облачными сервисами. Отправка данных в сервис ThingSpeaks. Проект «Подсчет посетителей магазина». Отправка данных о количестве посетителей в социальные сети из Arduino. Разработка сервера сбора данных. Управление блоком реле по ИК-каналу. Организация доступа в дом с помощью RFID-модуля. Создание будильников для запуска исполнительных устройств по расписанию. Отображение

температуры в браузере. Отслеживание открытия/закрытия двери с помощью ESP8266. Система для отправки email-уведомлений при помощи ESP8266. Работа над индивидуальным проектом.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Теоретическая часть курса посвящена обзору средств реализации технологии «Интернет вещей» для решения практических задач. Для ее изучения используются интерактивные лекции (проблемные, демонстрационные и др.).

Основными методами, используемыми на практических занятиях, будут: метод демонстрационных примеров, мастер-класс, практикум с использованием практико-ориентированных задач и проектная технология.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Организация самостоятельной работы студентов (очная форма обучения)

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Ауди-торн.	Сам. работа		
1. Введение в технологию «Интернет вещей».	18	2	2	Составление глоссария, интеллект-карты основных понятий технологии «Интернет вещей». Тестирование	Проверка глоссария, интеллект-карты
2. Аппаратно-программные средства реализации технологии «Интернет вещей»	36	4	4	Сборка устройств на базе Arduino .	Проверка работоспособностей моделей
3. Использование Arduino в качестве контроллера исполнительных устройств.	42	4	10	Написание программ управления устройствами на базе Arduino.	Проверка работоспособности и эффективности программ управления
4. Применение облачных технологий для реализации технологии «Интернет Вещей»	42	4	10	Выполнение лабораторных работ	Проверка лабораторных работ
5. Практическая реализация аппаратно-программных решений «Интернет вещей»	78	10	26	Выполнение лабораторных работ	Проверка лабораторных работ
Зачет, зачет с оценкой					
Итого	216	74	142		

6.1. Организация самостоятельной работы студентов (заочная форма обучения)

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Ауди-торн.	Сам. работа		
1. Введение в технологию «Интернет вещей».	40	4	36	Составление глоссария, интеллект-карты основных понятий технологии «Интернет	Проверка глоссария, интеллект-карты

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Ауди-торн.	Сам. работа		
				вещей». Тестирование	
2. Аппаратно-программные средства реализации технологии «Интернет вещей»	46	6	40	Сборка устройств на базе Arduino .	Проверка работоспособностей моделей
3. Использование Arduino в качестве контроллера исполнительных устройств.	44	4	40	Написание программ управления устройствами на базе Arduino.	Проверка работоспособности и эффективности программ управления
4. Применение облачных технологий для реализации технологии «Интернет Вещей»	44	4	40	Выполнение лабораторных работ	Проверка лабораторных работ
5. Практическая реализация аппаратно-программных решений «Интернет вещей»	42	2	40	Выполнение лабораторных работ	Проверка лабораторных работ
Зачет, зачет с оценкой					
Итого	216	20	196		

6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль усвоения знаний ведется по итогам представления выполненных самостоятельных заданий и защиты отчетов по лабораторным работам; участия в дискуссиях на лекционных занятиях, проверки составленного глоссария и результатов тестирования. Кроме того, студенты в качестве итогового задания разрабатывают аппаратно-программное решение на базе технологии «Интернет вещей» и презентуют его.

Текущий контроль учебных достижений студентов может быть проведен с использованием накопительной балльно-рейтинговой системы оценки в соответствии с Положением о НБРС.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме зачета с оценкой, на котором теоретические знания студентов проверяются в ходе устного ответа на вопрос, а практические по итогам выполнения и презентации практического задания.

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Определение понятия "Интернет Вещей".
2. Примеры применения "Интернета Вещей".
3. Основные области применения "Интернета Вещей".
4. История появления и развития "Интернета Вещей".
5. Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".
6. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".
7. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.
8. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
9. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
10. Описание микропроцессоров Arduino.
11. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".

12. Проводные и беспроводные каналы связи.
13. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
14. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
15. Беспроводные сети Wi-Fi.
16. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.
17. Технология LPWAN и ее особенности.
18. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
19. Сервисно-ориентированные архитектуры.
20. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.
21. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.
22. Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.
23. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).
24. Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.
25. Примеры успешного внедрения IoT-систем

Примерное практическое задание

Создание аппаратно-программного решения на базе технологии «Интернет вещей».
Краткая презентация разработки.

Критерии оценки устного ответа на вопрос

- полнота ответа;
- лаконичность ответа и умение выделить главное;
- соответствие современным достижениям науки;
- логичность ответа и умение построить завершённую монологическую речь;
- научно-популярный (деловой) стиль изложения;
- наличие практических примеров из жизни или профессиональной деятельности.

Критерии оценки практического задания

- работоспособность устройства;
- умение объяснить принцип действия устройства, его состав и управляющую программу;
- эффективность презентации.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 270 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05078-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438023> (дата обращения: 12.05.2019).

Дополнительная литература

2. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 2 : учебное пособие для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Г. И. Бабокин, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 313 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05432-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/421609> (дата обращения: 12.05.2019).

3. Роуз, Д. Будущее вещей: Как сказка и фантастика становятся реальностью / Д. Роуз ; переводчик С. Шешенина. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 344 с. — ISBN 978-5-91671-394-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/88409> (дата обращения: 11.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. INTUIT.ru : Аппаратные и программные решения для беспроводных сенсорных сетей : сайт. URL: https://www.intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/13997/courses/1168/info (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : Федеральный портал. — URL: <http://window.edu.ru/window/library>. (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: свободный — Текст: электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория 201Аа: 11 посадочных мест для студентов, рабочее место преподавателя, компьютеры – 12 шт., маркерная доска, робототехнические наборы Arduino.

Пакет офисных программ: Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition.

Акт предоставления прав № IT021617 от 12.02.2016 г.

Microsoft Visio,

Microsoft OneNote,

Microsoft Project,

Microsoft SharePoint

Браузеры Firefox, Google Chrome, Яндекс.Браузер

Бесплатное ПО:

GIMP, Inkscape, Paint Net

7-Zip

Arduino IDE

Lego Digital Designer

Lego MindStorms Education Ev3