

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

03 20 23 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Основы Интернета Вещей

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

27.03.04 «Управление в технических
системах»

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль):

«Техническая кибернетика и информатика»

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, очно-заочная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

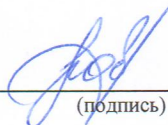
Форма обучения	очная	очно- заочная	заочная
Семестр(ы)	7	7	7
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	2,5/90	2,5/90	2,5/90
Контактная работа (час.), в том числе:	36	24	16
лекции (час.)	17	12	6
лабораторные работы (час.)	17	8	4
практические (семинарские) занятия (час.)	0	0	0
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	54	66	74
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	0	0	0
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачет	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы Интернета Вещей» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (направленность (профиль) – «Техническая кибернетика и информатика») для 2023 года приёма по очной, очно-заочной и заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры автоматике
и телекоммуникаций, к.т.н.,



Павловская К.А.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры автоматике и телекоммуникаций.

Протокол от «29» 03 2023 года № 4

Заведующий кафедрой

(подпись)

Турупалов В.В.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

Протокол от «29» 03 2023 года № 4

Председатель



(подпись)

Суков С.Ф.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры автоматике и телекоммуникаций.

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры автоматике и телекоммуникаций.

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры автоматике и телекоммуникаций.

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках курса рассматриваются вопросы изучения принципов построения и функционирования элементов системы IoT (интернет вещей).

Целью дисциплины является приобретение знаний и практических навыков, связанных с пониманием концепции Интернета вещей и технологий развития промышленного интернета, освоение студентами основных принципов программных и аппаратных средств реализации соответствующей технологии на базе микроконтроллера Arduino.

Цель преподавания дисциплины является формирование теоретических и практических навыков по разработке надежных, качественных систем на базе IoT устройств с применением современных технологий программирования.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: историю возникновения и развития IoT; основные факторы развития IoT; существующие технологии в области IoT; основные тренды и направления в области IoT; принципы организации и функционирования IoT; основные разновидности и принцип действия оборудования IoT; технологии и протоколы, используемые для создания решений IoT.

уметь: уметь применять полученные теоретические знания к решению практических вопросов планирования, проектирования, разработки, интеграции и эксплуатации информационных систем класса IoT; работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами (Arduino); проектировать целостные IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных).

владеть: - терминологическим аппаратом; базовыми навыками программирования конечных устройств; базовыми навыками по подключению конечных устройств в сеть; базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления (ПК-1);
- способен разрабатывать алгоритмическое, программное и информационное обеспечение систем автоматизации и управления с использованием современных программных средств (ПК-5);
- способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей и объектов автоматизации и управления (ПК-7).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины

(модули)» учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые бакалавр приобрел при освоении предшествующих дисциплин в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»:

- «Программирование в технических системах»;
- «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления»;
- «Математические модели объектов и систем автоматизации»

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении учебной и производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации, при изучении дисциплин:

- «Проектирование систем автоматизации»;
- «Промышленные системы телекоммуникаций»;

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / очно-заоч./заочная форма)				
	Всего/	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ.	СР
Тема1. <i>Введение в Интернет Вещей (IoT).</i>	8/12/11	2/2/1	0/0/0	0/0/0	6/10/10
Тема 2. <i>Аппаратная часть «Интернета Вещей».</i>	14/15/11	4/3/1	4/2/0	0/0/0	6/10/10
Тема 6. <i>Сетевые технологии Интернет Вещей.</i>	21/21/21	3/3/1	4/2/2	0/0/0	14/16/18
Тема 4. <i>Данные в Интернете вещей. Обработка данных в Интернете вещей. Типы собираемых и обрабатываемых данных в IoT, основные понятия.</i>	22/19/19	4/2/1	4/2/0	0/0/0	14/15/18
Тема 5. <i>Применение облачных технологий, сервисы, технологии IoT.</i>	23/19/22	4/2/2	5/2/2	0/0/0	14/15/18
Контактная работа (дополнительная)	2/4/6	-	-	-	
Курсовой проект	0/0/0	-	-	-	
Итого по видам занятий	90/90/90	17/12/6	17/8/4	0/0/0	54/66/74
Контроль					
ИТОГО	90/90/90				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-1	Темы 1, 2, 5,

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-3	Темы 2, 3, 4, 5
ПК-5	Темы 1, 2, 3, 4, 5

3.2 Лекции

Тема 1. Введение в Интернет Вещей (IoT).

Содержание темы 1:

Введение в Интернет Вещей (IoT). Что такое Интернет Вещей (IoT). Эволюция интернета вещей. Примеры и основные области применения «Интернета вещей».

Литература к теме 1: [1, 2]

Тема 2. Аппаратная часть «Интернета Вещей».

Содержание темы 2:

Системы управления. Сенсоры, актуаторы, гейты, подключение их к микроконтроллерам. Взаимодействие устройств между собой

Литература к теме 2: [1, 2, 3]

Тема 3. Сетевые технологии Интернета Вещей.

Содержание темы 3:

Организации по стандартизации сетей и сетевых технологий. Протоколы, стандарты и многоуровневые сетевые модели.

Литература к теме 3: [1, 2, 5]

Тема 4. Данные в Интернете вещей.

Содержание темы 4:

Обработка данных в Интернете вещей. Типы собираемых и обрабатываемых данных в IoT, основные понятия.

Литература к теме 4: [2, 5, 6]

Тема 5. Применение облачных технологий, сервисы, технологии IoT.

Содержание темы 5:

Сервисно-ориентированные архитектуры, при меры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных получаемых от IoT систем. Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT.

Литература к теме 5: [3, 4, 5, 6]

3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане не запланировано.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/очн- заочн/заочн.	Литера- тура
1	Изучение возможностей платформы Arduino.	4/2/0	[3, 4, 5, 6]
2	Изучение структуры программы для платформы Arduino.	4/2/1	[3, 4, 5, 6]
3	Проектирование элементов «Умного дома».	4/2/1	[3, 4, 5, 6]
4	Программирование элементов «Умного дома», отладка и управление с помощью мобильного устройства.	5/2/2	[3, 4, 5, 6]
Итого:		17/8/4	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/очно- заочн./заочн
1	Изучение лекционного материала	27/38/34
2	Подготовка к практическим занятиям	0/0
3	Подготовка к лабораторным занятиям	27/34/31
4	Выполнение курсового проекта	0/0
5	Выполнение индивидуального задания	0/0/9
ИТОГО:		54/72/74

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом курсовой проект не предусмотрен.

Учебным планом очно-заочной и заочной формы обучения в рамках освоения дисциплины предусмотрено выполнение студентами контрольной работы по форме **индивидуального задания**.

Тематика задания связана с реализацией различных подходов к проектированию IoT.

. Цель – усвоение основных принципов проектирования облачных технологий.

В результате выполнения работы студент должен:

- знать основы работы с пакетами научных и инженерных расчетов;
- протоколы беспроводной передачи данных.;
- уметь работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами (Arduino и Raspberry Pi);
- уметь анализировать полученные результаты.

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания (контрольной работы студента-заочника) – 9 часов. Задание на контрольную работу выбирается студентом-заочником в соответствии с методическими указаниями [7], согласовывается с преподавателем и выполняется по методическими рекомендациям [7].

Отчет о работе состоит из текстовой части на листах формата А4. Выполнение индивидуального задания осуществляется с применением специального программного обеспечения для научных и инженерных расчетов. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Учебным планом экзамен не предусмотрен.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины

«Цифровая обработка сигналов» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения индивидуального задания (контрольной работы).

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе * для студентов очной ** * для студентов заочной формы, и очно-заочной формы.	25*, 15**	Задание выполнено правильно, проектные решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	15*, 10**	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по практическим занятиям и лабораторным работам (максимально возможное)	100*, 60	Из расчёта 17 аудиторных занятий для проведения практических занятий и лабораторных работ. Оценивается каждое занятие.
ИТОГО:	100*, 60	Максимально возможное
Для студентов заочной формы, и очно-заочной формы.		
Выполнение контрольной работы (индивидуального задания)	40	При выполнении задания приняты правильные проектные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена без замечаний
	20	Задание выполнено в целом правильно, но проектные решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению.
ИТОГО:	40	Максимально возможное

Аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме зачета, учитывается текущая успеваемость.

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по

государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере темы «Проектирование элементов «Умного дома»»:

1. Описание микропроцессоров Arduino
2. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть
3. Средства и инструменты хранения данных
4. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем

4.5 Курсовое проектирование

В учебном плане не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю. Интернет Вещей. – Самара; изд-во Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, 2015. – 135 с.
2. Филиппов Р.А., Филиппова Л.Б., Сазонова А.С. Интернет Вещей: Основные понятия и определения. – Брянск; изд-во Брянского государственного технического университета, 2016.- 116 с.
3. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things / В.А. Петин. – С-Пб.: BHV, 2016. – 320 с.
4. Момот М. В. Мобильные роботы на базе Arduino [Текст] / М.В. Момот. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 288 с.

II Дополнительная литература

5. Плахтеев А.П., Бабешко Е.В., Ткаченко В.А., Здоровец Ю.В. Архитектура и разработка систем Интернета / Веб вещей на основе встроенных платформ.

Лабораторные работы / Под ред. В.С. Харченко. МОН Украины Национальный аэрокосмический университет «ХАИ», 2019. – 147 с.

6. Дрозд О.В., Маевский Д.А., Маевская О.Ю. и др. Моделирование систем Интернета Вещей. Практикум / Под ред. Д.А. Маевского – МОН Украины, Одесский национальный политехнический университет, Запорожский национальный технический университет Национальный аэрокосмический университет «ХАИ», 2019. – 130 с.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Основы интернет вещей»: для бакалавров направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» / ГОУ ВПО "ДОННТУ", Каф. автоматики и телекоммуникаций ; сост. К.А. Павловская, В.В. Червинский - Донецк : ДОННТУ, 2022. – 25 с. (Доступ через личный кабинет студента)

7. Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Основы интернет вещей»: для бакалавров направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» / ГОУ ВПО "ДОННТУ", Каф. автоматики и телекоммуникаций ; сост. К.А. Павловская, В.В. Червинский - Донецк : ДОННТУ, 2022. – 6 с. (Доступ через личный кабинет студента).

8. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы интернет вещей»: для бакалавров направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» / ГОУ ВПО "ДОННТУ", Каф. автоматики и телекоммуникаций ; сост. К.А. Павловская, В.В. Червинский, - Донецк : ДОННТУ, 2022. – 16 с. (Доступ через личный кабинет студента)

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 8.415, учебный корпус 8, для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер с выходом в сеть и возможностью подключения к сети «Интернет» (P4-1.7 Ghz); проектор мультимедийный EPSON EMP-X5; экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; коммутационный шкаф; switch TP-Link; Patchpanel; wi-fi точка доступа. Специализированная мебель: столы; магнитно-маркерная доска. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium);

OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0)).

2. Учебная аудитория № 8.801, учебный корпус 8, для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональные компьютеры с выходом в сеть (SCENIK; Celeron 2.8 GHz G1840/DDR3-4Gb/HDD-500GB SATA 3); экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; wi-fi точка доступа. Демонстрационные материалы: стенд СКС витая пара; стенд Fider Optic. Лабораторное оборудование: сервер E220 R; сервер V10; switch Catalyst 4000; switch Catalyst 2900; мультиметр В 1025; измеритель индукционной емкости. UNI-T; прибор кабельный переносной ПКП-4; бухты телефонного кабеля типа ТПП; факс-аппарат PANASONIC KX-FT25 RS/PD; телефонные аппараты PANASONIC; телефон к станции SIEMENS Hicom 150E; бухты оптоволоконного кабеля. Специализированная мебель: столы, магнитно-маркерная доска.

Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия); Cisco Packet Tracer Student edition (академическая лицензия)).