

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Экономики и управления на предприятии природопользования»

Рабочая программа дисциплины

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль):

Прикладные информационные системы и технологии

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год поступления 2021

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная информатика»

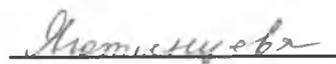

Аракелов М.С.

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе  Аракелов М.С.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 июня 2021 г., протокол № 4

Руководитель
кафедры  Продолятченко П.А.

Авторы-разработчики:


Яготинцева Н.В.

Туапсе 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на 2021/2022 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры №4 от 15 июня 2021 г

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____ учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от __.__.20__ №__

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

** Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё внесены изменения

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - ввести в круг понятий и задач в области Интернета Вещей, включая аппаратное, программное и сетевое обеспечение, для того, чтобы студенты могли самостоятельно обнаруживать и формулировать существующие проблемы и предлагать обоснованные решения на основе IoT-технологий.

Задача

- получение общих и специальных знаний в области IoT-технологий.
- выработка методических и практических навыков разработки информационных решений на основе IoT-технологий.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Технологии интернета вещей» относится к дисциплинам по выбору. Для освоения дисциплины необходимы базовые навыки программирования, а также теоретические основы клиент-серверной архитектуры, сетевых и облачных технологий.

Данная дисциплина тесно связана с курсами распределенных и облачных вычислений, сетевых технологий, а также курсом программирования на языке C.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ПК-5; ПК-6

Таблица 1

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-5. Способен разрабатывать техническое задание на основе выявленных и согласованных требований к системе и подсистеме	ПК-5.1. Применять стандарты оформления технических заданий ПК-5.2. Разрабатывать и описывать порядок работ по созданию и сдаче системы ПК-5.3. Представлять и защищать технического задания на систему ПК-5.4. Описывать объект, автоматизируемой системой, общих требований к системе	Знать: Принципы организации и функционирования решений на основе IoT-технологий Уметь: Работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами Владеть: Базовыми навыками программирования конечных устройств
ПК-6. Способен выявлять риски на основе проведенного анализа требований к системе	ПК-6.1 Проверять качество разработанных требований к системе и подсистеме ПК-6.2 Анализировать возможные позитивные и негативные события, последствия и обстоятельства ПК-6.3 Применять основы теории управления рисками	Знать: Основные пути развития в направлении Интернет вещей Уметь: Проектировать целостные IoT-системы Владеть: Базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часа.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	заочная форма обучения
Объем дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	
в том числе:	-
лекции	14
практические занятия	16
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	258
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижений компетенций
			лекции	практические	СРС			
1	Тема 1 Введение в "Интернет Вещей".	5	1	1	33	Доклад Практическая работа	ПК-5 ПК-6	ПК-5.4 ПК-6.1
2	Тема 2 Аппаратная часть "Интернета Вещей".	5	2	2	33	Доклад Практическая работа	ПК-5 ПК-6	ПК-5.1 ПК-6.2
3	Тема 3 Сетевые технологии и "Интернет Вещей"	5	1	1	32	Доклад Практическая работа	ПК-5 ПК-6	ПК-5.3 ПК-6.2
4	Тема 4 Обработка данных в "Интернете Вещей".	5	3	4	32	Доклад Практическая работа	ПК-5 ПК-6	ПК-5.3 ПК-6.3
5	Тема 5 Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей".	5	2	2	32	Доклад Практическая работа	ПК-5 ПК-6	ПК-5.2 ПК-6.1
6	Тема 6 Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета	5	2	2	32	Доклад Практическая работа	ПК-5 ПК-6	ПК-5.2 ПК-6.2

	Вещей".							
7	Тема 7 Групповой проект (часть 1)	5	1	2	32	Доклад Практическ ая работа	ПК-5 ПК-6	ПК-5.4 ПК-6.1
8	Тема 8 Групповой проект (часть 2, 3).	5	2	2	32	Доклад Практическ ая работа	ПК-5 ПК-6	ПК-5.1 ПК-6.3.
	Итого	-	14	16	258			

4.3. Содержание разделов дисциплины

Тема 1 Введение в "Интернет Вещей".

Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".

Тема 2 Аппаратная часть "Интернета Вещей".

Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino. Ознакомление с линейкой микрокомпьютеров Raspberry Pi.

Тема 3 Сетевые технологии и "Интернет Вещей"

Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.

Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. LPWAN - энергоэффективные сети дальнего радиуса действия.

Тема 4 Обработка данных в "Интернете Вещей".

Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.

Тема 5 Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей".

Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.

Тема 6 Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей".

Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса). Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире. Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации.

Тема 7 Групповой проект (часть 1).

Анализ существующей ситуации и выбор проблематики для реализации технологического решения с применением "Интернета Вещей". Первичное проектирование IoT-системы. Проработка основного функционала, сетевых подключений, формата и типа пересылаемых данных, и т.д. Выбор аппаратных и программных компонентов для реализации.

Тема 8 Групповой проект (часть 2,3).

Реализация выбранного проекта с применением выбранных аппаратных средств, а также облачных сервисов для обработки и хранения данных. Программирование контроллеров. Разработка облачного приложения для обработки данных. Разработка клиентского приложения. Тестирование и валидация прототипа.

Подготовка презентации и представление проекта. Демонстрация прототипа. Защита проекта и ответы на вопросы.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
1	Тема 1 Введение в "Интернет Вещей".	2
2	Тема 2 Аппаратная часть "Интернета Вещей".	2
3	Тема 3 Сетевые технологии и "Интернет Вещей"	2
4	Тема 4 Обработка данных в "Интернете Вещей".	2
5	Тема 5 Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей".	2
6	Тема 6 Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей".	2
7	Тема 7 Групповой проект (часть 1)	2
8	Тема 8 Групповой проект (часть 2, 3).	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические материалы по дисциплине представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Технологии интернета вещей».

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 56;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 14;

- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30
- максимальное количество дополнительных баллов - 15

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

Форма проведения экзамена: устно по вопросам

Перечень вопросов для подготовки к экзамену: ПК-5, ПК-6

- 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 Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.
- 12 Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".
- 13 Проводные и беспроводные каналы связи.
- 14 Протоколы IPv4 и IPv6.
- 15 Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
- 16 Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
- 17 Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности.
- 18 Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.
- 19 Технология LPWAN и ее особенности.
- 20 Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
- 21 Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.
- 22 Средства и инструменты статической обработки данных.
- 23 Средства и инструменты потоковой обработки данных.
- 24 Средства и инструменты хранения данных.
- 25 Разнородность и семантика данных.
- 26 Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах.
- 27 Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.
- 28 Сервисно-ориентированные архитектуры.
- 29 Облачные вычисления.
- 30 Классификация и основные модели облачных вычислений.
- 31 Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.
- 32 Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.
- 33 Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.
- 34 Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).
- 35 Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.

36 Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире.
37 Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации,

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 5

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-14
Доклад	0-16
Выполнение лабораторных работ	0-40
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 6

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС	0-13
Активность на учебных занятиях	0-2
ИТОГО	0-15

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 7

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Технологии интернета вещей»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1) Шварц, М. Интернет вещей с ESP8266: Самоучитель / Шварц М. - СПб:БХВ-Петербург, 2018. - 192 с.: ISBN 978-5-9775-3867-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978556>

Дополнительная литература

2) Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2020. - 188 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/13342. - ISBN 978-5-16-011476-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1241809>

8.2. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система Windows XP, Microsoft Office 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций Power Point
5. Программа распознавания текста FineReader

8.3. Перечень информационных справочных систем

1. Консультант Плюс.

8.4. Электронные библиотечные ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн- <http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Электронный каталог библиотеки РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108
4. Издательство ЮРАИТ <https://biblio-online.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Федеральная государственная информационная система Национальная электронная библиотека (НЭБ). <https://rusneb.ru/>
3. Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных Scopus компании Elsevier <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>
4. Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science компании Clarivate Analytics http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F4DWwm8nvkgneH3Gu7t&preferencesSaved=

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, доступом к электронно-библиотечным системам.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Помещение для самостоятельной работы укомплектовано специализированной

мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий