

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промышленный интернет вещей

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Системы, методы и средства цифровизации и управления

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2053
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 01.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины являются: формирование у студентов способности проектировать системы промышленного интернета вещей.

Задача: научить студентов работе с оборудованием и программами для интернета вещей, а также методам обработки и передачи данных; собирать устройства и программировать их.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-6 - Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для формулирования задач разработки, расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления;

ПК-9 - Способен учитывать в профессиональной деятельности современные тенденции развития национальной экономики, оценивать перспективность и потенциальную конкурентноспособность разрабатываемых систем управления.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- принципы организации и функционирования "Интернета Вещей";
- история возникновения и развития "Интернета Вещей";
- основные факторы развития "Интернета Вещей";
- существующие технологии в области "Интернета Вещей";
- основные тренды и направления в области "Интернета Вещей".

Уметь:

- разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным сценариям;
- проектировать целостные IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных).

Владеть:

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

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 24 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в промышленный "Интернет Вещей" Рассматриваемые вопросы: - Определение понятия промышленного "Интернет Вещей"; - Примеры и основные области применения промышленного "Интернета Вещей";

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- История появления и развития промышленного "Интернета Вещей"; - Основные факторы, повлиявшие на развитие промышленного "Интернета Вещей".
2	Аппаратная и сетевая часть ПоТ Рассматриваемые вопросы: - Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. - Роль конечных устройств в архитектуре промышленного "Интернета Вещей". - Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. - Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. - Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
3	Ознакомление с линейкой промышленных микропроцессоров, программируемых контроллеров. Рассматриваемые вопросы: - 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, их технологии и особенности. - Энергоэффективные сети дальнего радиуса действия.
4	Обработка и хранение данных в ПоТ Рассматриваемые вопросы: - Примеры собираемых и обрабатываемых данных в ПоТ-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.
5	Разнородность и семантика данных. Рассматриваемые вопросы: - Применение средств Машинного Обучения для обработки данных; - Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития; - Облачные вычисления; - Классификация и основные модели облачных вычислений; - Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от ПоТ-систем; - Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от ПоТ-систем.
6	Сервисы, приложения и бизнес-модели в ПоТ Рассматриваемые вопросы: - Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе ПоТ-систем; - Путь от ПоТ-прототипа до законченного продукта (сервиса).
7	Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации ПоТ-продуктов. Рассматриваемые вопросы: - Основные тренды в развитии промышленного "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире. - Примеры успешного внедрения ПоТ-систем и сервисов в Российской Федерации и мире.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Работа с микроконтроллерами. В результате выполнения работы, студент умеет программировать периферийные модули на низком уровне, используя регистры и даташиты, без использования высокоуровневых библиотек.
2	Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino. В результате выполнения работы, студент умеет подключать цифровые и аналоговые датчики, исполнительные устройства, а также отлаживать прототипы устройств в среде Arduino IDE, используя готовые библиотеки для быстрой реализации проектов «умного дома» и робототехники.
3	Ознакомление с линейкой микропроцессоров Raspberry pi. В результате выполнения работы, студент умеет настраивать одноплатный компьютер под управлением ОС Linux, устанавливать необходимые пакеты, писать скрипты на Python для управления GPIO-выводами, а также организовывать сетевые взаимодействия и обработку данных (включая компьютерное зрение).
4	Работа с промышленными контроллерами (ПЛК). В результате выполнения работы, студент умеет разрабатывать и загружать пользовательские программы в программируемые логические контроллеры на языках стандарта МЭК 61131-3, а также подключать и настраивать дискретные и аналоговые модули ввода-вывода для управления промышленным оборудованием.
5	Технологии ZigBee и ее особенности. В результате выполнения работы, студент умеет настраивать ячеистую сеть ZigBee, выбирать правильные профили и кластеры для связи, а также анализировать энергопотребление и дальность действия узлов в сравнении с другими беспроводными протоколами, обосновывая выбор именно этой технологии для задач с большим количеством датчиков.
6	Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. В результате выполнения работы, студент умеет проектировать архитектуру GATT-сервера, организовывать режимы вещания и устанавливать соединение с мобильными устройствами, а также рассчитывать энергобюджет устройства для работы от батареи в течение нескольких лет.
7	Изучение систем бесконтактной идентификации. В результате выполнения работы, студент умеет подключать и настраивать считыватели RFID/NFC, считывать уникальные идентификаторы меток, а также реализовывать алгоритмы авторизации и защиты от клонирования для систем контроля доступа и платежных терминалов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
----------	----------------------------	---------------

1	Технологические основы интернета вещей Миронов А. Н., Воронцов Ю. А., Копылова А. В., Михайлова Е. К. Практикум М.: МИРЭА - Российский технологический университет - 147 с. , 2022	https://reader.lanbook.com/book/239954
2	Архитектура интернета вещей Ли П. Книга М.: ДМК Пресс. - 454 с. - ISBN 978-5-97060-784-8 , 2020	https://reader.lanbook.com/book/345134
3	Промышленный интернет вещей. Компоненты полевого уровня Гофман П. М., Кузнецов П. А. Учебное пособие Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва, - с. 176. , 2022	https://reader.lanbook.com/book/330155

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miiit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miiit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Управление и защита
информации»

Л.Н. Логинова

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин