Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.10.2023 14:15:59
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____ / Д.Г. Демидов /
«16» 02 2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Введение в интернет вещей

Направление подготовки/специальность
**09.03.03 Прикладная информатика**

Профиль/специализация
**Большие и открытые данные**

Квалификация
**бакалавр**

Формы обучения
**очная**

Москва, 2023 г.

**Разработчик(и):**

к.ф-м.н, доцент / А.В. Филимонов/

**Согласовано:**
Заведующий кафедрой «Прикладная информатика»,
к.э.н, доцент /С.В. Суворов/

**Содержание**

## Оглавление


1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ..... 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы ..... 4
3 Структура и содержание дисциплины ..... 4
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость ..... 4
3.2 Тематический план изучения дисциплины ..... 5
3.3 Содержание дисциплины ..... 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ..... 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ..... 7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение ..... 7
4.1 Нормативные документы и ГОСТы ..... 7
4.2 Основная литература ..... 7
4.3 Дополнительная литература ..... 7
4.4 Электронные образовательные ресурсы ..... 8
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ..... 8
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ..... 8
5 Материально-техническое обеспечение ..... 8
5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий ..... 8
5.2 Требования к программному обеспечению ..... 8
6 Методические рекомендации ..... 8
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ..... 8
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ..... 9
7 Фонд оценочных средств ..... 9
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения ..... 9
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения ..... 9
7.3 Оценочные средства ..... 11

# 1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Введение в интернет вещей» являются изучение студентами общих характеристик технологического феномена Интернета Вещей (Internet of Things, IoT), принципов дизайна социо-технических систем на основе современных технологий IoT для автоматизации различных процессов и рутинных операций.

В число целей освоения дисциплины также включено формирование у студентов четкого представления о возможностях применения методов автоматического восприятия и анализа контекста «умных» устройств, коллективных алгоритмов обработки данных и планирования действий, получение практических навыков работы с соответствующими инструментальными средствами и программами для систем типа

«интернета вещей»..

Планируемые результаты обучения должны быть соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Обучение по дисциплине «Введение в интернет вещей» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. | **Знать**: Современные информационнокоммуникационные технологии, основные требования к обеспечению информационной безопасности.<br>**Уметь**: Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.<br>**Владеть**: Навыками применения информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. |

# 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1 «Дисциплины (модули)».

*Дается описание междисциплинарных связей с обеспечивающими и последующими дисциплинами и практиками.*

# 3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

## 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 6 | |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **54** | | |
| | В том числе: | | | |
| 1.1 | Лекции | 18 | 18 | |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | | | |
| 1.3 | Лабораторные занятия | 36 | 36 | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **54** | | |
| | В том числе: | | | |
| 2.1 | Подготовка к практическим занятиям | 54 | 54 | |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | | Зачет | |
| | Итого: | **108** | 108 | |

### 3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| 1 | Раздел 1. | | | | | | |
| 1.1 | Тема №1 Общие положения интернета вещей | 8 | 3 | | | | 5 |
| 1.2 | Тема №2 Радиочастотная идентификация RFID | 8 | 3 | | | | 5 |
| 1.3 | Тема №3 Беспроводные сенсорные сети WSN | 8 | 3 | | | | 5 |
| 1.4 | Тема №4 Межмашинные коммуникации M2M | 8 | 3 | | | | 5 |
| 1.5 | Тема №5 Стандарты и протоколы передачи данных в IoT | 8 | 3 | | | | 5 |
| 1.6 | Тема №6 Практическая реализация IoT | 8 | 3 | | | | 5 |
| 2 | Раздел 2 | | | | | | |
| 2.1 | Практическая работа № 1 Ознакомление с Arduino. Цифровые и аналоговые входы/выходы | 13 | | | 8 | | 5 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.2 | Практическая работа № 2 Чтение данных с клавиатуры и вывод на ЖК-дисплей. Кодовый замок | 12 | | | 7 | | 5 |
| 2.3 | Практическая работа № 3 Работа с датчиками температуры, влажности и давления. Метеостанция. | 12 | | | 7 | | 5 |
| 2.4 | Практическая работа № 4 Передача по Wi-Fi информации с датчиков. | 12 | | | 7 | | 5 |
| 2.5 | Практическая работа № 5 Работа с GPS-модулем GPS 6MV2. | 11 | | | 7 | | 4 |
| **Итого** | | **108** | **18** | | **36** | | **54** |

### 3.3 Содержание дисциплины

**Раздел 1.**

**Тема №1 Общие положения интернета вещей**

Что такое Интернет вещей. Базовые принципы IoT. Стандартизация IoT. Архитектура IoT. Веб вещей WoT. Интернет нано-вещей. Когнитивный Интернет вещей CIoT. Способы взаимодействия с интернет-вещами. Зрелость концепции IoT и составляющих ее технологий. Взаимодействие IoT с перспективными инфокоммуникационными технологиями.

**Тема №2 Радиочастотная идентификация RFID**

Общие сведения о радиочастотной идентификации RFID. Метки RFID. Считывающие устройства RFID. Современное состояние и перспективы развития технологии RFID. Области применения RFID-технологий

**Тема №3 Беспроводные сенсорные сети WSN**

Области применения RFID-технологий. Узлы беспроводной сенсорной сети. Способы передачи данных в БСС. Протоколы и технологии передачи данных в БСС. Типы узлов БСС. Типовые архитектуры и топологии БСС. Режимы работы БСС. Протоколы маршрутизации в БСС. Сопряжение БСС с сетями общего пользования.

**Тема №4 Межмашинные коммуникации M2M**

Общие принципы M2M. Стандартизация M2M. Коммуникации малого радиуса действия NFC. Промышленные сети для реализации M2M.

**Тема №5 Стандарты и протоколы передачи данных в IoT**

Классификация технологий передачи данных в IoT. Стандарт IEEE Std 802.15.4. Стандарт ZigBee. Стандарт 6LoWPAN. Стандарты WirelessHART и ISA100.11a. Стандарт Z-Wave. Стандарт Bluetooth Low Energy. Семейство стандартов IEEE 802.11. Стандарт DECT ULE. Протокол MQTT.

**Тема №6 Практическая реализация IoT**

«Умная планета». «Умный город». «Умный дом». «Умная энергия». «Умный транспорт». «Умное производство». «Умная медицина». «Умная жизнь».

### 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

*Не предусмотрено.*

3.4.2 Лабораторные занятия

Практическая работа № 1 Ознакомление с Arduino. Цифровые и аналоговые входы/выходы

Практическая работа № 2 Чтение данных с клавиатуры и вывод на ЖК-дисплей. Кодовый замок

Практическая работа № 3 Работа с датчиками температуры, влажности и давления. Метеостанция.

Практическая работа № 4 Передача по Wi-Fi информации с датчиков.

Практическая работа № 5 Работа с GPS-модулем GPS 6MV2.

### 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

## 4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №922 «Об утверждении федерального государственного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. https://fgos.ru/fgos/fgos-09-03-03-prikladnaya-informatika-922/

### 4.2 Основная литература

1. Технологические основы интернета вещей: Практикум : учебное пособие / А. Н. Миронов, Ю. А. Воронцов, А. В. Копылова, Е. К. Михайлова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 147 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/239954 (дата обращения: 20.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Козлов, А. М. Обработка потоковой информации Интернет-вещей : учебное пособие / А. М. Козлов, И. Д. Котилевец, И. А. Иванова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/311372 (дата обращения: 20.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 4.3 Дополнительная литература

1. Глушак, Е. В. Разработка концепт-проекта по Интернету вещей : методические рекомендации / Е. В. Глушак, Л. Н. Сутягина, В. С. Захаров. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255425 (дата обращения: 20.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гофман, П. М. Промышленный интернет вещей. Компоненты полевого уровня : учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов. — Красноярск : СибГУ им. академика М.

Ф. Решетнёва, 2022. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330155 (дата обращения: 20.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12134 - Введение в интернет вещей.

### 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система, Windows 11 (или ниже) - Microsoft Open License
2. Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License

### 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1.не предусмотрено

## 5 Материально-техническое обеспечение

### 5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

### 5.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

Microsoft Windows.

Веб-браузер, Chrome.

ПО, предоставленное преподавателем.

## 6 Методические рекомендации

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

### 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются аудиторные занятия, семинары и практики.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

самоконтроль и самооценка студента;

контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

уровень освоения студентом учебного материала;

умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

сформированность компетенций;

оформление материала в соответствии с требованиями..

## 7 Фонд оценочных средств

### 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

Лабораторные работы, экзамен.

### 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. | | | | |
| **ОПК-3.1. Знать:** Современные информационнокоммуникационные технологии, | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| основные требования к обеспечению информационной безопасности.<br>**ОПК-3.2. Уметь:** Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.<br>**ОПК-3.3. Владеть:** Навыками применения информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. | недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). | знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями. |

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

## 7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Устный опрос

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену:

Примерные вопросы:

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. Приципы 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 собиремых 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, Республике Татарстан и г. Казани.