

**Негосударственное частное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Технический университет»**



В.А. Лапин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**  
**Разработка IoT систем**

Закреплена за кафедрой **автоматизации технологических процессов и производств**

Учебный план 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

|                         |     |                            |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе:            |     |                            |
| аудиторные занятия      | 64  |                            |
| самостоятельная работа  | 44  |                            |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>. <Семестр<br>на курсе>) | 6 (3.2) |     | Итого |     |
|--|---------|-----|-------|-----|
|  | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Неделя                                     | 16      | 2/6 |       |     |
| Вид занятий                                | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                     | 32      | 32  | 32    | 32  |
| Практические                               | 32      | 32  | 32    | 32  |
| Итого ауд.                                 | 64      | 64  | 64    | 64  |
| Контактная работа                          | 64      | 64  | 64    | 64  |
| Сам. работа                                | 44      | 44  | 44    | 44  |
| Итого                                      | 108     | 108 | 108   | 108 |

Разработчик программы:

---

Рабочая программа дисциплины

**Разработка IoT систем**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**автоматизации технологических процессов и производств**

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7  
Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук Худяков П.Ю.

| <b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
|--|---|----------------|-------|---|--------------------------------------|----------|------------|------------|
| формирование у студентов системы знаний в области Интернета вещей: принципов дизайна социотехнических систем на основе современных технологий IoT для автоматизации различных процессов  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| <b>1.1 Задачи</b>  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| в изучении технологий и архитектуры IoT решений с использованием программируемой платформы под управлением графической среды разработки  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| Цикл (раздел) ОП:  |   | К.М.ДВ.01.01   |       |   |                                      |          |            |            |
| <b>2.1</b>   | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |                |       |   |                                      |          |            |            |
| <b>2.2</b>   | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| <b>ПК-5.1: Способен использовать промышленные сети передачи данных, методы обработки и отображения данных в системах автоматизированного управления технологическими процессами</b>  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| ИПК-5.1.3: Владеет навыками настройки и конфигурирования цифровых каналов передачи данных  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| ИПК-5.1.2: Умеет выбирать оборудование и оптимальные технологии передачи данных  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| ИПК-5.1.1: Знает принципы передачи данных с использованием сетевых технологий  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| <b>ПК-5.2: Способен производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства, рассчитывать алгоритмы управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления технологическими процессами в соответствии с техническим заданием</b> |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| ИПК-5.2.3: Владеет навыками проектирования и расчета микропроцессорных и электронных устройств   |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| ИПК-5.2.2: Умеет разрабатывать алгоритмы управления для микропроцессорных систем   |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| ИПК-5.2.1: Знает аппаратную и программную базу современных цифровых устройств  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| <b>ПК-5.3: Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке, проверке и сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления</b>   |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| ИПК-5.3.3: Владеет навыками выполнения радиомонтажа и диагностики электронного оборудования  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| ИПК-5.3.2: Умеет выбирать оптимальные решения при компоновке элементов и узлов электронных систем  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| ИПК-5.3.1: Знает методы проведения испытаний аппаратных и программных комплексов   |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| <b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>  |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| <b>3.1</b>   | <b>Знать:</b>   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| <b>3.2</b>   | <b>Уметь:</b>   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| <b>3.3</b>   | <b>Владеть:</b>   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |   |                |       |   |                                      |          |            |            |
| Код занятия  | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции   | Литература                           | Ресурсы  | Инте ракт. | Примечание |
|  | <b>Раздел 1. Введение в "Интернет Вещей"</b>  |                |       |   |                                      |          |            |            |
| 1.1  | Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей" /Лек/ | 6              | 4     | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2 | 0          |            |
| 1.2  | Анализ существующей ситуации и выбор проблематики для реализации технологического решения с применением "Интернета Вещей" /Пр/  | 6              | 4     | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2 | 0          |            |

|                    |   |                       |              |   |                                      |                |                   |                   |
|--------------------|---|-----------------------|--------------|---|--------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 1.3                | Самостоятельная работа по теме раздела /Ср/   | 6                     | 6            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>  | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Компетенции</b>  | <b>Литература</b>                    | <b>Ресурсы</b> | <b>Инте ракт.</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 2. Аппаратная часть "Интернета Вещей"</b>   |                       |              |   |                                      |                |                   |                   |
| 2.1                | Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов /Лек/   | 6                     | 6            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |
| 2.2                | Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам /Пр/  | 6                     | 6            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |
| 2.3                | Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino. Ознакомление с линейкой микрокомпьютеров Raspberry Pi. /Ср/  | 6                     | 6            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>  | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Компетенции</b>  | <b>Литература</b>                    | <b>Ресурсы</b> | <b>Инте ракт.</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 3. Сетевые технологии и "Интернет Вещей"</b>  |                       |              |   |                                      |                |                   |                   |
| 3.1                | Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации /Лек/   | 6                     | 6            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |
| 3.2                | 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. /Пр/ | 6                     | 6            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |

|                    |   |                       |              |   |                                      |                |                   |                   |
|--------------------|---|-----------------------|--------------|---|--------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 3.3                | Самостоятельная работа по теме раздела /Ср/   | 6                     | 8            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>  | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Компетенции</b>  | <b>Литература</b>                    | <b>Ресурсы</b> | <b>Инте ракт.</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 4. Обработка данных в "Интернете Вещей"</b>   |                       |              |   |                                      |                |                   |                   |
| 4.1                | 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 /Лек/ | 6                     | 6            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |
| 4.2                | х. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных /Пр/  | 6                     | 6            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |
| 4.3                | Самостоятельная работа по теме раздела /Ср/   | 6                     | 6            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>  | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Компетенции</b>  | <b>Литература</b>                    | <b>Ресурсы</b> | <b>Инте ракт.</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 5. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей"</b>   |                       |              |   |                                      |                |                   |                   |
| 5.1                | 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. /Лек/                   | 6                     | 6            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |

|                    |   |                       |              |   |                                      |                |                   |                   |
|--------------------|---|-----------------------|--------------|---|--------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 5.2                | Облачные платформы и сервисы для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем /Пр/   | 6                     | 6            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |
| 5.3                | Самостоятельная работа по теме раздела /Ср/   | 6                     | 10           | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>  | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Компетенции</b>  | <b>Литература</b>                    | <b>Ресурсы</b> | <b>Инте ракт.</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 6. Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей"</b>  |                       |              |   |                                      |                |                   |                   |
| 6.1                | Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса). /Лек/ | 6                     | 4            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |
| 6.2                | р бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации /Пр/                      | 6                     | 4            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |
| 6.3                | Самостоятельная работа по теме раздела /Ср/   | 6                     | 8            | ИПК-5.1.1<br>ИПК-5.1.2<br>ИПК-5.1.3<br>ИПК-5.2.1<br>ИПК-5.2.2<br>ИПК-5.2.3<br>ИПК-5.3.1<br>ИПК-5.3.2<br>ИПК-5.3.3 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2Л<br>3.1 | Э1<br>Э2       | 0                 |                   |

#### 4.1 Образовательные технологии

### 5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

|                     |          |                   |          |
|---------------------|----------|-------------------|----------|
| Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
|---------------------|----------|-------------------|----------|

|      | Авторы, составители                                 | Заглавие   | Издательство, год  | Эл.адрес  |
|------|---|--|--|---|
| Л1.1 | Слабнов В. Д.                                       | Программирование на C++: лекции: курс лекций                                   | Казань: Познание (Институт ЭУП), 2012  | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364222">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364222</a> |
| Л1.2 | Дубков И. С.,<br>Сташевский П. С.,<br>Яковина И. Н. | Решение практических задач на базе технологии интернета вещей: учебное пособие | Новосибирск:<br>Новосибирский<br>государственный<br>технический<br>университет, 2017 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576635">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576635</a> |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год   | Эл.адрес  |
|------|---------------------|--|---|---|
| Л2.1 | Водовозов А. М.     | Микроконтроллеры для систем автоматизации: учебное пособие | Москва, Вологда:<br>Инфра-Инженерия,<br>2016                          | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444183">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444183</a> |
| Л2.2 | Царев Р. Ю.         | Программирование на языке Си: учебное пособие              | Красноярск:<br>Сибирский<br>федеральный<br>университет (СФУ),<br>2014 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364601">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364601</a> |

#### 6.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год  | Эл.адрес  |
|------|---------------------|--|--|---|
| Л3.1 | Костокова Н. И.     | Программирование на языке Си: методические рекомендации и задачи по программированию: методическое пособие | Новосибирск:<br>Сибирское<br>университетское<br>издательство, 2003 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57176">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57176</a> |

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| Э1 | Университетская библиотека ONLINE        |  |  |  |
| Э2 | Электронно - библиотечная система «Лань» |  |  |  |

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |   |  |  |  |
|---------|---|--|--|--|
| 6.3.1.1 | Microsoft Visual Studio   |  |  |  |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business) |  |  |  |
| 6.3.1.3 | Microsoft Windows   |  |  |  |
| 6.3.1.4 | Google Chrome   |  |  |  |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |   |  |  |  |
|---------|---|--|--|--|
| 6.3.2.1 | Консультант-плюс                              |  |  |  |
| 6.3.2.2 | Единое окно доступа к информационным ресурсам |  |  |  |

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Ауд. № | Назначение | Оснащение |
|--------|------------|-----------|
|--------|------------|-----------|

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 412 | <p>Лаборатория Автоматизированных систем управления позволяет решать весь комплекс задач подготовки специалистов по автоматизации непрерывных технологических процессов и производств. Обучающиеся могут выполнить весь набор действий, которые входят в обязанность слесаря по ремонту и обслуживанию полевого уровня АСУ.</p> <p>Обучающиеся могут производить сборку электрических схем подключения датчиков и оборудования к контроллерам, выстраивать различные схемы сетевого обмена между оборудованием, строить модели реальных распределенных АСУТП предприятий. Осуществляется обучение со сложным технологическим процессом с помощью 3D и математических моделей трех технологических процессов непрерывных производств.</p> | <p>Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стендов с контроллерами АСУ: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, OVEN, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд с управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ), панелью оператора и специализированным программным обеспечением.</p> |
| 301 | <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной</p>  | <p>Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.</p>                               |
| 227 | <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной</p>  | <p>Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.</p>   |

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Разработка IoT систем" и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены



на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Разработка IoT систем" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.