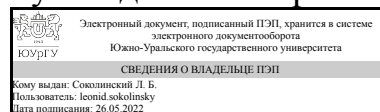


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



Л. Б. Соколинский

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.01 Академия интернета вещей  
для направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

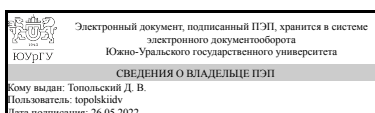
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины

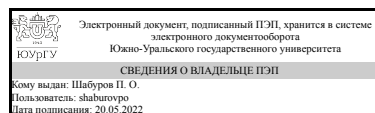
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 808

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



Д. В. Топольский

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



П. О. Шабуров

## 1. Цели и задачи дисциплины

дать студентам представление об основных технологиях Интернета вещей; привить студентам навыки исследовательской работы, предполагающей самостоятельное изучение документации, специфических инструментов и программных средств, позволяющих использовать технологии Интернета вещей в проектной деятельности.

## Краткое содержание дисциплины

Конечные устройства: WeMos D1 mini, STM32NUCLEO-L152RE, Unwired Devices. Среда разработки: Arduino IDE, Mbed, Mbed OS. Беспроводные сети передачи данных: Wi-Fi, LoRa, ZigBee. Протоколы прикладного уровня передачи/получения данных MQTT. Облачные технологии IBM Cloud. Клиент-серверные технологии Node-RED.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                             | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Знает: принципы организации и функционирования интернета вещей, существующие технологии в области интернета вещей, основные направления развития в области интернета вещей<br>Умеет: анализировать взаимосвязи осваиваемых объектов и делать соответствующие выводы, разбираться в существующих технологиях интернета вещей и применять их к конкретным задачам, использовать поиск информации в сети интернет<br>Имеет практический опыт: использования специальной терминологии, программирования конечных устройств, разработки моделей и алгоритмов для взаимодействия с программными и аппаратными комплексами |
| ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                                 | Знает: принципы организации и функционирования технологий интернета вещей, существующие технологии в области интернета вещей<br>Умеет: анализировать информацию и применять полученные знания для решения поставленных задач, работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами, проектировать целостные системы интернета вещей<br>Имеет практический опыт: программирования конечных устройств, подключения конечных устройств в сеть, создания программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий                                                                    |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                        | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.27 Физические основы построения ЭВМ, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр) | 1.О.16 Правоведение,<br>1.О.19 Экология,<br>1.О.25 Геоинформационные системы |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                                                                                                  | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.27 Физические основы построения ЭВМ                                                                                     | Знает: физические основы работы структурных элементов ЭВМ Умеет: применять базовые математические и физические знания для моделирования физических процессов, лежащих в основе работы ЭВМ Имеет практический опыт: построения модели работы элемента ЭВМ и численного анализа модели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр) | Знает: основы функционирования современных платформ отечественного и зарубежного происхождения для проектирования и разработки программных средств, основы составления технической документации на разработку программного средства с использованием стандартов норм и правил Умеет: использовать возможности современных средств разработки при создании прикладного программного обеспечения, составлять техническое задание на разработку программного средства, планировать этапы решения поставленной задачи Имеет практический опыт: применения современных средств разработки при решении задач профессиональной деятельности, составление технического задания, чтение технического задания, подготовленного заказчиком, реализация задач, обозначенных в техническом задании, составление пояснительной записки к реализованным задачам |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 146,75 ч. контактной работы

| Вид учебной работы            | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |     |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|-----|
|                               |             | Номер семестра                     |     |
|                               |             | 5                                  | 6   |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 288         | 144                                | 144 |
| Аудиторные занятия:           | 128         | 64                                 | 64  |

|                                                                            |        |       |         |
|----------------------------------------------------------------------------|--------|-------|---------|
| Лекции (Л)                                                                 | 0      | 0     | 0       |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 128    | 64    | 64      |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0      | 0     | 0       |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 141,25 | 71,75 | 69,5    |
| Выполнение и защита практических заданий                                   | 42     | 18    | 24      |
| Подготовка к практическим занятиям                                         | 69     | 39    | 30      |
| Подготовка к зачету                                                        | 14,75  | 14,75 | 0       |
| Подготовка к экзамену                                                      | 15,5   | 0     | 15,5    |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 18,75  | 8,25  | 10,5    |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -      | зачет | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                    | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Общие вопросы оборудования, технологий и программного обеспечения интернета вещей. | 4                                         | 0 | 4  | 0  |
| 2         | Программное обеспечение для конечных устройств                                     | 48                                        | 0 | 48 | 0  |
| 3         | Беспроводные сети передачи данных                                                  | 30                                        | 0 | 30 | 0  |
| 4         | Протокол публикации данных в интернете вещей                                       | 18                                        | 0 | 18 | 0  |
| 5         | Облачные технологии в интернете вещей                                              | 28                                        | 0 | 28 | 0  |

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                                                                                                                      | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1-2       | 1         | Общие вопросы оборудования, технологий и программного обеспечения интернета вещей.                                                                                                                                                                                       | 4            |
| 3-5       | 2         | Основы работы в операционной системе Linux Ubuntu.                                                                                                                                                                                                                       | 6            |
| 6-8       | 2         | Среда разработки Arduino IDE для программирования плат WeMos D1 mini. Проверка работоспособности с помощью "скетч"-а Blink. Создание собственного алгоритма управления светодиодом.                                                                                      | 6            |
| 9-11      | 2         | Среда разработки ARM Mbed для программирования плат Unwired Devices. Проверка работоспособности на примере программ управления светодиодом, кнопками, реле, ШИМ, АЦП.                                                                                                    | 6            |
| 12-14     | 2         | Среда разработки ARM Mbed для программирования плат STM32NUCLEO-L152RE. Проверка работоспособности на примере программ управления светодиодом, кнопками, реле, ШИМ, АЦП, кнопочной клавиатуры.                                                                           | 6            |
| 15-17     | 2         | Выполнение практического задания - создание электронного замка.                                                                                                                                                                                                          | 6            |
| 18-20     | 2         | Операционная система реального времени Mbed OS для программирования плат Unwired Devices. Проверка работоспособности на примере программ для метеодатчика, датчика освещенности, акселерометра. Решение задачи по получению показаний со всех трех датчиков на шине I2C. | 6            |
| 21-23     | 2         | Операционная система реального времени Mbed OS для программирования                                                                                                                                                                                                      | 6            |

|       |   |                                                                                                                                                                                               |   |
|-------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|       |   | плат STM32NUCLEO-L152RE. Проверка работоспособности на примере программ для метеодатчика, акселерометра, дальномера. Решение задачи по получению показаний со всех трех датчиков на шине I2C. |   |
| 24-26 | 2 | Выполнение практического задания - измеритель влажности на фармскладе.                                                                                                                        | 6 |
| 27-29 | 3 | Работа с Wi-Fi модулем с ESP8266 на платах Unwired Devices. Передача данных через последовательный порт.                                                                                      | 6 |
| 30-32 | 3 | Работа с Wi-Fi модулем с ESP8266 на платах STM32NUCLEO-L152RE. Передача данных через последовательный порт.                                                                                   | 6 |
| 33-35 | 3 | Работа с сетью LoRa на платах Unwired Devices. Передача данных через последовательный порт.                                                                                                   | 6 |
| 36-38 | 3 | Работа с ZigBee модулем XBee на платах STM32NUCLEO-L152RE. Организация mesh-сети.                                                                                                             | 6 |
| 39-41 | 3 | Выполнение практического задания - передача данных с метеостанции.                                                                                                                            | 6 |
| 42-44 | 4 | Протокол MQTT. Графические клиенты MQTT: MQTTLens, MQTT.fx. MQTT-шлюз для сети ZigBee.                                                                                                        | 6 |
| 45-47 | 4 | Прием данных по Wi-Fi для платы STM32NUCLEO-L152RE. MQTT-клиент в Python.                                                                                                                     | 6 |
| 48-50 | 4 | Выполнение практического задания - взаимодействие локального MQTT-сервер по WiFi с конечным устройством                                                                                       | 6 |
| 51-53 | 5 | Облачная платформа IBM Cloud. Пример IBM Cloud Quickstart. Коммуникации через смартфон, через MQTT. Отправка данных с платы конечного устройства.                                             | 6 |
| 54-55 | 5 | Создание приложений в облаке.                                                                                                                                                                 | 4 |
| 56-58 | 5 | Работа в серверном приложении Node-RED                                                                                                                                                        | 6 |
| 59-61 | 5 | Выполнение практического задания - охранная система                                                                                                                                           | 6 |
| 62-64 | 5 | Выполнение практического задания - умные жалюзи                                                                                                                                               | 6 |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                           |                                                                                |         |              |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                               | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс     | Семестр | Кол-во часов |
| Выполнение и защита практических заданий | В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС. | 5       | 18           |
| Подготовка к практическим занятиям       | В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС. | 5       | 39           |
| Выполнение и защита практических заданий | В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС. | 6       | 24           |
| Подготовка к зачету                      | В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС. | 5       | 14,75        |
| Подготовка к практическим занятиям       | В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС. | 6       | 30           |

|                       |                                                                                |   |      |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---|------|
| Подготовка к экзамену | В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС. | 6 | 15,5 |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---|------|

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль | Создание электронного замка       | 1   | 15         | Показатели оценивания практического задания (ПЗ):<br>выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ.<br>– Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов):<br>5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;<br>4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;<br>3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;<br>2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;<br>1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;<br>0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.<br>– Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):<br>5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и ГОСТам;<br>4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;<br>3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;<br>2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;<br>1 балл - ПЗ оформлено с грубыми | зачет            |

|   |   |                  |                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
|---|---|------------------|------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                    |   | <p>ошибками;<br/> 0 баллов - ПЗ не оформлена.<br/> – Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):<br/> 5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;<br/> 4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;<br/> 3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;<br/> 2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;<br/> 1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;<br/> 0 баллов - на вопросы не отвечено.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| 2 | 5 | Текущий контроль | Измеритель влажности на фармскладе | 1 | 15 <p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ):<br/> выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ.<br/> – Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов):<br/> 5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;<br/> 4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;<br/> 3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;<br/> 2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;<br/> 1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;<br/> 0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.<br/> – Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):<br/> 5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и ГОСТам;<br/> 4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;<br/> 3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;<br/> 2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;<br/> 1 балл - ПЗ оформлено с грубыми ошибками;</p> | зачет |

|   |   |                          |                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|---|---|--------------------------|--------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                                |   | <p>0 баллов - ПЗ не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - на вопросы не отвечено.</p>                                                                                                                                                                                                                       |         |
| 3 | 5 | Промежуточная аттестация | Зачет                          | - | <p>10</p> <p>Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопроса из перечня контрольных вопросов к разделам дисциплины. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Баллы за все два вопроса суммируются.</p> <p>Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе.</p> <p>5 баллов - правильный ответ;</p> <p>4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ответ с ошибками;</p> <p>1 балл - ответ с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - неверный ответ.</p> | зачет   |
| 4 | 6 | Текущий контроль         | Передача данных с метеостанции | 1 | <p>15</p> <p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ): выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ.</p> <p>– Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - выполненные и</p>                                                                                                                                                                      | экзамен |

|   |   |                  |                                                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
|---|---|------------------|----------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                                                      |   | <p>теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;<br/> 1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;<br/> 0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.<br/> – Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):<br/> 5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и ГОСТам;<br/> 4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;<br/> 3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;<br/> 2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;<br/> 1 балл - ПЗ оформлен0 с грубыми ошибками;<br/> 0 баллов - ПЗ не оформлена.<br/> – Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):<br/> 5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;<br/> 4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;<br/> 3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;<br/> 2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;<br/> 1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;<br/> 0 баллов - на вопросы не отвечено.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
| 5 | 6 | Текущий контроль | Взаимодействие локального MQTT-сервер по WiFi с конечным устройством | 1 | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ):<br/> выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ.<br/> – Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов):<br/> 5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;<br/> 4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;<br/> 3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;<br/> 2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;<br/> 1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;<br/> 0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> | экзамен |

|   |   |                  |                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|---|---|------------------|------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                  |   | <p>заданию с ошибками;<br/> 1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;<br/> 0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.<br/> – Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):<br/> 5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и ГОСТам;<br/> 4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;<br/> 3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;<br/> 2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;<br/> 1 балл - ПЗ оформлен0 с грубыми ошибками;<br/> 0 баллов - ПЗ не оформлена.<br/> – Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):<br/> 5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;<br/> 4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;<br/> 3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;<br/> 2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;<br/> 1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;<br/> 0 баллов - на вопросы не отвечено.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
| 6 | 6 | Текущий контроль | Охранная система | 1 | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ):<br/> выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ.<br/> – Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов):<br/> 5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;<br/> 4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;<br/> 3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;<br/> 2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p> | экзамен |

|   |   |                  |              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
|---|---|------------------|--------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |              |   | <p>1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и ГОСТам;</p> <p>4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;</p> <p>1 балл - ПЗ оформлен с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ПЗ не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - на вопросы не отвечено.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
| 7 | 6 | Текущий контроль | Умные жалюзи | 1 | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ):</p> <p>выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ.</p> <p>– Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p> <p>1 балл - выполненные теоретические</p> | экзамен |

|   |   |                          |                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
|---|---|--------------------------|------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                        |   | <p>расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;<br/> 0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.<br/> – Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):<br/> 5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и ГОСТам;<br/> 4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;<br/> 3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;<br/> 2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;<br/> 1 балл - ПЗ оформлен0 с грубыми ошибками;<br/> 0 баллов - ПЗ не оформлена.<br/> – Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):<br/> 5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;<br/> 4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;<br/> 3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;<br/> 2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;<br/> 1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;<br/> 0 баллов - на вопросы не отвечено.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| 8 | 6 | Промежуточная аттестация | Экзаменационная работа | - | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 3 вопроса из перечня. На выполнение работы отводится 2 часа. Преподаватель проверяет выполненную работу. Баллы за все три вопроса суммируются. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе.<br/> 5 баллов - правильный ответ;<br/> 4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями;<br/> 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками;<br/> 2 балла - ответ с ошибками;<br/> 1 балл - ответ с грубыми ошибками;<br/> 0 баллов - неверный ответ.</p> | экзамен |
| 9 | 5 | Бонус                    | Подача заявки на       | - | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5 баллов - за каждую статью, но не                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | зачет   |

|    |   |       |                                                                       |   |    |                                                                                                                                                                                                     |         |
|----|---|-------|-----------------------------------------------------------------------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |       | конкурс УМНИК. Публикация статей по теме дисциплины.                  |   |    | более 15 баллов;<br>10 баллов - за подачу заявки на конкурс УМНИК;<br>15 баллов - за выход заявки в финал конкурса УМНИК, подготовка презентации к очной защите;                                    |         |
| 10 | 6 | Бонус | Подача заявки на конкурс УМНИК. Публикация статей по теме дисциплины. | - | 15 | 5 баллов - за каждую статью, но не более 15 баллов;<br>10 баллов - за подачу заявки на конкурс УМНИК;<br>15 баллов - за выход заявки в финал конкурса УМНИК, подготовка презентации к очной защите; | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 20 вопросов. На выполнение теста дается 30 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| зачет                        | <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %. Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде тестирования. Тестирование</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 20 вопросов. На выполнение теста дается 30 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день зачета при личном присутствии студента. |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                              | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|             |                                                                                                                                                                                                                                  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| УК-2        | Знает: принципы организации и функционирования интернета вещей, существующие технологии в области интернета вещей, основные направления развития в области интернета вещей                                                       | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  |
| УК-2        | Умеет: анализировать взаимосвязи осваиваемых объектов и делать соответствующие выводы, разбираться в существующих технологиях интернета вещей и применять их к конкретным задачам, использовать поиск информации в сети интернет | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  |
| УК-2        | Имеет практический опыт: использования специальной терминологии, программирования конечных устройств, разработки моделей и алгоритмов для взаимодействия с программными и аппаратными комплексами                                | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  |
| ОПК-6       | Знает: принципы организации и функционирования технологий интернета вещей, существующие технологии в области интернета вещей                                                                                                     | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  |
| ОПК-6       | Умеет: анализировать информацию и применять полученные знания для решения поставленных задач, работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами, проектировать целостные системы интернета вещей                     | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  |
| ОПК-6       | Имеет практический опыт: программирования конечных устройств, подключения конечных устройств в сеть, создания программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий                                 | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*

Не предусмотрена

*б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы                                           | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Дубков, И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие / И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-3161-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/118206">https://e.lanbook.com/book/118206</a>                                   |
| 2 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-2310-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/103911">https://e.lanbook.com/book/103911</a> |
| 3 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Петин, В. А. Создание умного дома на базе Arduino / В. А. Петин. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 180 с. — ISBN 978-5-97060-620-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/107890">https://e.lanbook.com/book/107890</a>                                                                                                                |
| 4 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-672-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/112923">https://e.lanbook.com/book/112923</a>                                                                                               |
| 5 | Дополнительная литература                                | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Грингард, С. Интернет вещей: Будущее уже здесь / С. Грингард ; перевод М. Трощенко. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 188 с. — ISBN 978-5-9614-5853-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/87981">https://e.lanbook.com/book/87981</a>                                                                                        |
| 6 | Методические пособия для преподавателя                   | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Макаров, С. Л. Arduino Uno и Raspberry Pi 3: от схемотехники к интернету вещей : руководство / С. Л. Макаров. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 204 с. — ISBN 978-5-97060-730-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/116131">https://e.lanbook.com/book/116131</a>                                                                   |
| 7 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства      | Антти, С. Интернет вещей: видео, аудио, коммутация / С. Антти. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 120 с. — ISBN 978-5-97060-761-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа:                                                                                                                                                                                                                                |

|   |                                                          |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                          | Лань                                              | для авториз. пользователей.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/123717">https://e.lanbook.com/book/123717</a>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Муромцев, Д. И. Интернет Вещей: Введение в программирование на arduino : учебно-методическое пособие / Д. И. Муромцев, В. Н. Шматков. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/136448">https://e.lanbook.com/book/136448</a> |
| 9 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бирюков, А. А. Умные устройства безопасности на микроконтроллерах Atmel / А. А. Бирюков. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 162 с. — ISBN 978-5-97060-558-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/100901">https://e.lanbook.com/book/100901</a>                          |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Arduino LLC-Arduino IDE(бессрочно)
2. Canonical Ltd.-Ubuntu(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.   | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 804 (3б) | Компоненты для проектирования устройств Интернета вещей, компьютерная техника                                                                    |