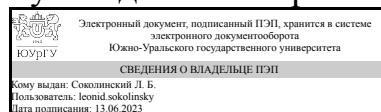


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



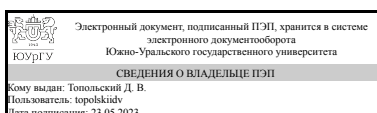
Л. Б. Соколинский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.01 Технологии интернета вещей
для направления 09.04.04 Программная инженерия
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины

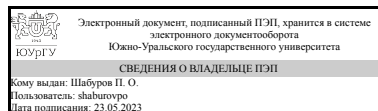
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 932

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 управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: особенности командной разработки программного продукта Умеет: организовать работу на всех этапах жизненного цикла проекта по разработке программного продукта
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Имеет практический опыт: реализации программной системы

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.07 Облачные технологии

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

Нет

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

		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	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 экзамену	15,5	0	15,5
Подготовка к зачету	14,75	14,75	0
Подготовка к практическим занятиям	69	39	30
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	6

		для метеодатчика, датчика освещенности, акселерометра. Решение задачи по получению показаний со всех трех датчиков на шине I2C.	
21-23	2	Операционная система реального времени Mbed OS для программирования плат STM32NUCLEO-L152RE. Проверка работоспособности на примере программ для метеодатчика, акселерометра, дальномера. Решение задачи по получению показаний со всех трех датчиков на шине I2C.	6
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.	2	24
Подготовка к экзамену	В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС.	2	15,5
Подготовка к зачету	В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС.	1	14,75
Выполнение и защита практических заданий	В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС.	1	18

Подготовка к практическим занятиям	В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС.	2	30
Подготовка к практическим занятиям	В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС.	1	39

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	1	Текущий контроль	Выбор и описание предметной области исследования	1	20	<p>Рассмотреть не менее пяти определений понятия "интернет вещей" (3 балла максимум): 3 балла – рассмотрено более пяти определений понятия "интернет вещей"; 2 балла - рассмотрено пять определений понятия "интернет вещей"; 0 баллов - рассмотрено менее пяти определений понятия "интернет вещей".</p> <p>Выбрать предметную область исследования – 1 балл максимум. Описать предметную область исследования– 3 балла максимум</p> <p>Представить структурированный перечень предлагаемых сервисов объекта интернета вещей (2 балла максимум): 2 балла - структурированный перечень предлагаемых сервисов объекта интернета вещей содержит более двух сервисов; 1 балл - структурированный перечень предлагаемых сервисов объекта интернета вещей содержит два сервиса</p> <p>Для каждого сервиса предложить набор функций, для обеспечения сервиса: 3 балла - для каждого сервиса предложен набор более чем двух функций, для обеспечения сервиса; 1 балл - для каждого сервиса предложен набор из двух функций, для обеспечения сервиса. Для каждой функции рассмотреть</p>	зачет

					<p>варианты технической реализации и предложить наиболее подходящий (4 балла максимум): 4 балла - для каждой функции рассмотрено два, и более вариантов технической реализации и предложен наиболее подходящий; 3 балла - для каждой функции рассмотрено два, и более вариантов технической реализации; 2 балла - для каждой функции рассмотрен один вариант технической реализации</p> <p>Оформление отчета (4 балла максимум): 4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями; 2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению; 0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями</p>		
2	1	Текущий контроль	Выбор датчиков для реализации компонентов интернета вещей	1	20	<p>Описать критерии выбора и обосновать выбор датчиков (максимум 4 балла).</p> <ul style="list-style-type: none"> - описаны критерии выбора датчиков – 2 балла; + - приведено описание обоснования выбора датчиков – 2 балла. <p>Определить и оценить базовые параметры датчиков (максимум 4 балла).</p> <ul style="list-style-type: none"> - определены и описаны базовые параметры некоторых выбранных датчиков – 1 балл; - определены и описаны базовые параметры всех выбранных датчиков – 2 балла; + - представлена оценка базовых параметров некоторых выбранных датчиков – 1 балл; - представлена оценка базовых параметров всех выбранных датчиков – 2 балла. <p>Определить и оценить параметры функционирования датчиков (максимум 8 баллов)</p> <ul style="list-style-type: none"> - определены некоторые параметры функционирования некоторых* выбранных датчиков – 1 балл; - определены все параметры функционирования нескольких* выбранных датчиков – 2 балла; - определены все параметры функционирования всех выбранных 	зачет

					<p>датчиков – 4 балла; + - представлена оценка некоторых параметров функционирования нескольких* выбранных датчиков – 1 балл; -представлена оценка всех параметров функционирования нескольких* выбранных датчиков – 2 балла; - представлена оценка всех параметров функционирования всех выбранных датчиков – 4 балла. *нескольких - не менее двух Оформление отчета (4 балла максимум): 4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями; 2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению; 0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями</p>	
3	1	Текущий контроль	Обоснование и выбор микроконтроллера для компонентов/системы интернета вещей	1 20	<p>Выбрать не менее трех микроконтроллеров компонентов/системы интернета вещей для сравнительного анализа параметров и функциональных возможностей (максимум 6 баллов). - выбрано менее трех микроконтроллеров – 2 балла; - выбрано три микроконтроллера – 4 балла; - выбрано более трех микроконтроллеров – 6 баллов. Проведен сравнительный анализ параметров и функциональных возможностей микроконтроллеров компонентов/системы интернета вещей (максимум 6 баллов). - проведен сравнительный анализ параметров микроконтроллера – 3балла; + - проведен сравнительный анализ функциональных возможностей микроконтроллера – 3 балла. Обосновать выбор микроконтроллера компонентов/системы интернета вещей (максимум 4 балла). - обоснован выбор микроконтроллера компонентов/системы интернета вещей – 4 балла. Оформление отчета (4 балла</p>	зачет

						максимум): 4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями; 2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению; 0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями	
4	1	Текущий контроль	Выбор интерфейса и описание его компонентов и спецификаций	1	20	<p>Описать компоненты интерфейса (максимум 6 баллов).</p> <ul style="list-style-type: none"> - описаны все компоненты интерфейса – 6 баллов; - компоненты интерфейса описаны частично – 3 балла. <p>Описать спецификации интерфейса (максимум 6 баллов).</p> <ul style="list-style-type: none"> - описаны все спецификации интерфейса – 6 баллов; - спецификации интерфейса описаны частично – 3 балла. <p>Обосновать выбор интерфейса (максимум 4 балла).</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснован выбор интерфейса – 4 балла. <p>Оформление отчета (4 балла максимум): 4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями; 2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению; 0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями</p>	зачет
5	1	Текущий контроль	Выбор сетевой инфраструктуры	1	20	<p>Выбор сетевой инфраструктуры (максимум 4 балла):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрана сетевая инфраструктура: локальная и глобальная – 4 балла; - выбрана сетевая инфраструктура: локальная или глобальная – 2 балла. <p>Описание сетевой инфраструктуры: локальной, глобальной (максимум 6 баллов).</p> <ul style="list-style-type: none"> - описана инфраструктура: локальная и глобальная – 6 баллов; - описана инфраструктура: локальная или глобальная – 3 балла. <p>Описание параметров сетевой инфраструктуры (максимум 6 баллов).</p> <ul style="list-style-type: none"> - описаны все параметры инфраструктуры: локальные и глобальные – 6 баллов; - частично описаны параметры инфраструктуры: локальные и глобальные – 4 балла; - описаны все параметры 	зачет

					инфраструктуры: локальные или глобальные – 4 балла; – частично описаны параметры инфраструктуры: локальные или глобальные – 2 балла. Оформление отчета (4 балла максимум): 4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями; 2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению; 0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями		
6	1	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	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. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильный ответ; 4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками; 2 балла - ответ с ошибками; 1 балл - ответ с грубыми ошибками; 0 баллов - неверный ответ.	зачет
7	1	Бонус	Подача заявки на конкурс УМНИК. Публикация статей по теме дисциплины.	-	15	5 баллов - за каждую статью, но не более 15 баллов; 10 баллов - за подачу заявки на конкурс УМНИК; 15 баллов - за выход заявки в финал конкурса УМНИК, подготовка презентации к очной защите;	зачет
8	2	Промежуточная аттестация	Экзаменационная работа	-	15	Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 3 вопроса из перечня. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильный ответ; 4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или	экзамен

						<p>упущениями; 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками; 2 балла - ответ с ошибками; 1 балл - ответ с грубыми ошибками; 0 баллов - неверный ответ.</p>	
9	2	Бонус	<p>Подача заявки на конкурс УМНИК. Публикация статей по теме дисциплины.</p>	-	15	<p>5 баллов - за каждую статью, но не более 15 баллов; 10 баллов - за подачу заявки на конкурс УМНИК; 15 баллов - за выход заявки в финал конкурса УМНИК, подготовка презентации к очной защите;</p>	экзамен
10	2	Текущий контроль	Создание электронного замка	1	20	<p>Сформулированы требования к практической задаче (максимум 2 балла) - требования к практической задаче сформулированы в полном объеме – 2 балла; - требования к практической задаче сформулированы частично – 1 балл. Определение архитектуры учебного проекта (максимум 1 балл) - архитектура учебного проекта определена – 1 балла. Полнота архитектуры учебного проекта архитектура учебного проекта включать в себя следующие подсистемы (максимум 6 баллов): - физическое устройство (датчики, актуаторы, контроллеры или их совокупность) – 2 балла; + - облако или IoT платформа; - 2 балла; + - пользовательский интерфейс пользователя (веб-интерфейс/десктоп/мобильное приложение) – 2 балла. Список оборудования для реализации учебного проекта (максимум 1 балл) - составлен список оборудования для реализации учебного проекта – 1 балла. Код программы (максимум 6 баллов) - программа работает согласно заданию – 6 баллов; - программа работает согласно заданию, но реализованы не все заявленные функции – 3 балла. Оформление отчета (4 балла максимум): 4 балла - отчет полностью</p>	экзамен

						оформлен в соответствии с требованиями; 2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению; 0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями	
11	2	Текущий контроль	Метеостанция	1	20	<p>Сформулированы требования к практической задаче (максимум 2 балла)</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к практической задаче сформулированы в полном объеме – 2 балла; - требования к практической задаче сформулированы частично – 1 балл. <p>Определение архитектуры учебного проекта (максимум 1 балл)</p> <ul style="list-style-type: none"> - архитектура учебного проекта определена – 1 балл. <p>Список оборудования для реализации учебного проекта (максимум 1 балл)</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлен список оборудования для реализации учебного проекта – 1 балла. <p>Написание прошивки (максимум 12 баллов)</p> <ul style="list-style-type: none"> - написанная прошивка направляет температуру числом в топик "itschool/temperature", а относительную влажность - в топик "itschool/humidity" – 12 баллов; - написанная прошивка направляет температуру числом только в топик "itschool/temperature" – 6 баллов; - написанная прошивка направляет относительную влажность только - в топик "itschool/humidity – 6 баллов. <p>Оформление отчета (4 балла максимум):</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями; 2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению; 0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями 	экзамен
12	2	Текущий контроль	Настройка шлюза для интернета вещей на отправку сообщений MQTT-брокеру (серверу) с использованием Python-скрипта	1	20	<p>Сформулированы требования к практической задаче (максимум 2 балла)</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к практической задаче сформулированы в полном объеме – 2 балла; - требования к практической задаче сформулированы частично – 1 балл. 	экзамен

					<p>Определение архитектуры учебного проекта (максимум 1 балл) - архитектура учебного проекта определена – 1 балл. Список оборудования для реализации учебного проекта (максимум 1 балл) - составлен список оборудования для реализации учебного проекта – 1 балл. Написание скрипта (максимум 12 баллов) - скрипт работает корректно" – 12 баллов; - скрипт работает, но есть незначительные ошибки – 6 баллов. Оформление отчета (4 балла максимум): 4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями; 2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению; 0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями</p>		
13	2	Текущий контроль	Выбор облачной технологии	1	20	<p>Сформулированы требования к практической задаче (максимум 2 балла) - требования к практической задаче сформулированы в полном объеме – 2 балла; - требования к практической задаче сформулированы частично – 1 балл. Обоснование выбора облачная платформа, которую можно было бы использовать в вашей разрабатываемой системе (максимум 2 балла) - выбор облачной платформы обоснован полностью – 2 балла; - выбор облачной платформы обоснован частично – 1 балл Список оборудования для реализации учебного проекта (максимум 1 балл) - составлен список оборудования для реализации учебного проекта – 1 балл. Использование UML Sequence Diagram для отображения взаимодействие всех компонентов вашего проекта (максимум 11 баллов) - в UML Sequence Diagram качестве взаимодействующих объектов</p>	экзамен

					<p>отражены все, указанные в проекте объекты – 11 баллов;</p> <p>- в UML Sequence Diagram качестве взаимодействующих объектов отражена половина всех, указанных в проекте объектов – 6 баллов;</p> <p>в UML Sequence Diagram качестве взаимодействующих объектов отражена половина всех, указанных в проекте объектов – 3 балла.</p> <p>Оформление отчета (4 балла максимум):</p> <p>4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями;</p> <p>2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению;</p> <p>0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями</p>		
14	2	Текущий контроль	Работа с MQTT-брокером	1	20	<p>Сформулированы требования к практической задаче (максимум 2 балла)</p> <p>- требования к практической задаче сформулированы в полном объеме – 2 балла;</p> <p>- требования к практической задаче сформулированы частично – 1 балл.</p> <p>Список оборудования для реализации учебного проекта (максимум 1 балл)</p> <p>- составлен список оборудования для реализации учебного проекта – 1 балл.</p> <p>Обоснование выбора списка оборудования для реализации учебного проекта (максимум 4 балла)</p> <p>- выбор списка оборудования обоснован по всем датчикам – 4 балла;</p> <p>- выбор списка оборудования обоснован частично по датчикам – 2 балла.</p> <p>Показания с датчиков опубликованы в соответствующие им топики (максимум 4 балла)</p> <p>- показания с датчиков полностью публикуются в соответствующие им топики – 4 баллов;</p> <p>- показания с датчиков полностью публикуются в соответствующие им топики – 2 балла.</p> <p>Сохранение полученных от MQTT-брокера данные в локальную базу данных (максимум 5 баллов)</p>	экзамен

					<p>- полученные от MQTT-брокера данные полностью сохраняются в локальную базу данных – 5 баллов;</p> <p>- полученные от MQTT-брокера данные частично сохраняются в локальную базу данных – 3 балла.</p> <p>Оформление отчета (4 балла максимум):</p> <p>4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями;</p> <p>2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению;</p> <p>0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями</p>	
--	--	--	--	--	---	--

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 %.</p> <p>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 %.</p> <p>Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	0...59 %. 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 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	11	12	13	14
УК-2	Знает: особенности командной разработки программного продукта	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-2	Умеет: организовать работу на всех этапах жизненного цикла проекта по разработке программного продукта	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: реализации программной системы	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+

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 по дисциплине

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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. https://e.lanbook.com/book/118206
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. https://e.lanbook.com/book/103911
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. https://e.lanbook.com/book/107890
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. https://e.lanbook.com/book/112923
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Грингард, С. Интернет вещей: Будущее уже здесь / С. Грингард ; перевод М. Троценко. — Москва : Альпина Паблицер, 2016. — 188 с. — ISBN 978-5-9614-5853-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/87981
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. https://e.lanbook.com/book/116131
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/123717
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. https://e.lanbook.com/book/136448
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. https://e.lanbook.com/book/100901

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