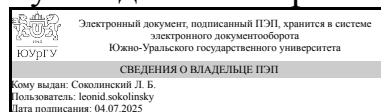


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



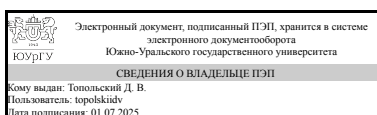
Л. Б. Соколинский

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

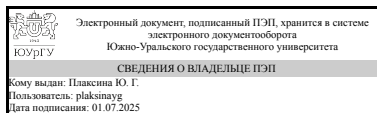
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 932

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



Д. В. Топольский

Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



Ю. Г. Плаксина

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
Подготовка к практическим занятиям	69	39	30
Подготовка к экзамену	15,5	0	15,5
Выполнение и защита практических заданий	42	18	24
Подготовка к зачету	14,75	14,75	0
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 - охранный 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
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
Подготовка к экзамену	В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС.	2	15,5
Выполнение и защита практических заданий	В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС.	2	24

Выполнение и защита практических заданий	В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС.	1	18
Подготовка к зачету	В электронном виде: 1-4 основная литература, 7-9 методические пособия для СРС.	1	14,75

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	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". Выбрать предметную область исследования – 1 балл максимум. Описать предметную область исследования– 3 балла максимум 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 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	зачет

					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 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		
2	1	Текущий контроль	Выбор датчиков для реализации компонентов интернета вещей	1	20	Описать критерии выбора и обосновать выбор датчиков (максимум 4 балла). - описаны критерии выбора датчиков – 2 балла; + - приведено описание обоснования выбора датчиков – 2 балла. Определить и оценить базовые параметры датчиков (максимум 4 балла). - 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. Определить и оценить параметры функционирования датчиков (максимум 8 баллов) - определены некоторые параметры функционирования некоторых* выбранных датчиков – 1 балл; - определены все параметры функционирования нескольких* выбранных датчиков – 2 балла; - определены все параметры функционирования всех выбранных датчиков – 2 балла.	зачет

					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	
3	1	Текущий контроль	Обоснование и выбор микроконтроллера для компонентов/системы интернета вещей	1 20	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	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	Описать компоненты интерфейса (максимум 6 баллов). - описаны все компоненты интерфейса – 6 баллов; - компоненты интерфейса описаны частично – 3 балла. Описать спецификации интерфейса (максимум 6 баллов). - описаны все спецификации интерфейса – 6 баллов; - спецификации интерфейса описаны частично – 3 балла. Обосновать выбор интерфейса (максимум 4 балла). - обоснован выбор интерфейса – 4 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	зачет
5	1	Текущий контроль	Выбор сетевой инфраструктуры	1	20	Выбор сетевой инфраструктуры (максимум 4 балла): - выбрана сетевая инфраструктура: локальная и глобальная – 4 балла; - выбрана сетевая инфраструктура: локальная или глобальная – 2 балла. Описание сетевой инфраструктуры: локальной, глобальной (максимум 6 баллов). - описана инфраструктура: локальная и глобальная – 6 баллов; - описана инфраструктура: локальная или глобальная – 3 балла. Описание параметров сетевой инфраструктуры (максимум 6 баллов). - 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	-	5 Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопросов 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	-	5 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

						упущениями; 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками; 2 балла - ответ с ошибками; 1 балл - ответ с грубыми ошибками; 0 баллов - неверный ответ.	
9	2	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;	экзамен
10	2	Текущий контроль	Создание электронного замка	1	20	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	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	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 балл. Список оборудования для реализации учебного проекта (максимум 1 балл) - составлен список оборудования для реализации учебного проекта – 1 балла. Написание прошивки (максимум 12 баллов) - 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. 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	экзамен
12	2	Текущий контроль	Настройка шлюза для интернета вещей на отправку сообщений MQTT-брокеру (серверу) с использованием Python-скрипта	1	20	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.	экзамен

					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		
13	2	Текущий контроль	Выбор облачной технологии	1	20	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	экзамен

					отражены все, указанные в проекте объекты – 11 баллов; - в UML Sequence Diagram качестве взаимодействующих объектов отражена половина всех, указанных в проекте объектов – 6 баллов; в UML Sequence Diagram качестве взаимодействующих объектов отражена половина всех, указанных в проекте объектов – 3 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		
14	2	Текущий контроль	Работа с MQTT-брокером	1	20	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. Список оборудования для реализации учебного проекта (максимум 1 балл) - составлен список оборудования для реализации учебного проекта – 1 балл. Обоснование выбора списка оборудования для реализации учебного проекта (максимум 4 балла) - выбор списка оборудования обоснован по всем датчикам – 4 балла; - выбор списка оборудования обоснован частично по датчикам – 2 балла. Показания с датчиков опубликованы в соответствующие им топики (максимум 4 балла) - показания с датчиков полностью публикуются в соответствующие им топики – 4 баллов; - показания с датчиков полностью публикуются в соответствующие им топики – 2 балла. Сохранение полученных от MQTT-брокера данные в локальную базу данных (максимум 5 баллов)	экзамен

					- полученные от MQTT-брокера данные полностью сохраняются в локальную базу данных – 5 баллов; - полученные от MQTT-брокера данные частично сохраняются в локальную базу данных – 3 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	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	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). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • 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 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на оценку, полученную по результатам текущей успеваемости. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на оценку полученную по результатам текущей успеваемости в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка». Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде экзаменационной работы. 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. 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.	
зачет	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). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %. Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на оценку, полученную по результатам текущей успеваемости. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на оценку полученную по результатам текущей успеваемости в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка». Если студент не согласен с	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде зачетной работы. Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопросов 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. 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.	
--	--	--

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	Дополнительная	ЭБС	Кийко, П. В. Цифровые технологии : учебное пособие / П. В.

	литература	издательства Лань	Кийко. — Омск : Омский ГАУ, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-907687-34-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/349799 (дата обращения: 18.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Ланских, Ю. В. Киберфизические системы : учебное пособие / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских. — Киров : ВятГУ, 2022. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/408545 (дата обращения: 18.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Глушак, Е. В. Введение в Интернет вещей : учебное пособие / Е. В. Глушак, А. В. Куприянов. — Самара : Самарский университет, 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-7883-2010-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/406640 (дата обращения: 18.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Рылов, С. А. Промышленный интернет. Современный подход и концепции : учебник / С. А. Рылов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 124 с. — ISBN 978-5-7339-1969-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/386144 (дата обращения: 18.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтмана. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-784-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/345134 (дата обращения: 18.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 (36)	Компоненты для проектирования устройств Интернета вещей, компьютерная техника