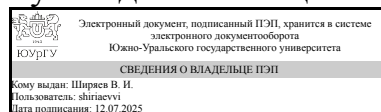


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



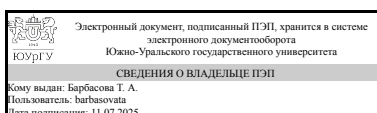
В. И. Ширяев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.12.М7.02 Платформы IoT-устройств и умных систем
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

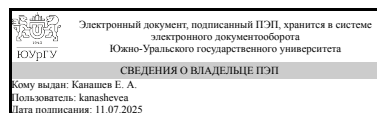
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ТЕХН.Н., доц.



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. А. Канашев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование и развитие общекультурных и профессиональных компетенций студентов для успешной профессиональной деятельности, связанной с построением систем интернета вещей, работой с популярными платформами интернета вещей и разработкой интеллектуальных («умных») устройств с сетевым взаимодействием. Задачами изучения дисциплины «Платформы IoT-устройств и умных си-стем» являются: – приобретение студентами знаний по архитектуре IoT-устройств и основ-ным протоколам передачи данных, – приобретение студентами знаний по содержанию, последовательности и методам разработки и реализации IoT-устройств на базе микроконтрол-лерной техники; – ознакомление студентов с назначением платформ интернета вещей и их основными возможностями; – приобретение студентами практических навыков по разработке IoT-устройств и их интеграции в облачные и локальные платформы интернета вещей и системы умного дома.

Краткое содержание дисциплины

Индустрия 4.0. Аппаратно-программное обеспечение IoT-устройств. Сетевые технологии и протоколы передачи данных. Серверы, облачные технологии и платформы. Кибербезопасность.

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: архитектуру IoT-систем, протоколы передачи данных (MQTT, HTTP), назначение и ограничения облачных платформ интернета вещей Умеет: выбирать подходящие программно-аппаратные платформы и протоколы для реализации умных устройств, решения задач организации «умного» дома, анализировать ресурсные ограничения Имеет практический опыт: интеграции устройств в сетевые системы, оптимизации решений и проведения оценки рисков информационной безопасности
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	Знает: принципы совместной работы над проектами, инструменты для управления проектами и организации командной работы (Trello, Git) Умеет: планировать этапы разработки IoT-проектов, совмещать изучение новых технологий с выполнением задач Имеет практический опыт: реализации проектов с удаленным управлением, самоорганизации при освоении облачных сервисов и локальных систем

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.12.М10.01 Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок, 1.Ф.12.М8.01 Практическая грамматика русского языка как иностранного, 1.Ф.12.М3.01 Управление коммуникациями, 1.Ф.12.М14.01 Основы теории сигналов, 1.О.28 Устройство летательных аппаратов, 1.Ф.12.М5.01 Основы стратегического менеджмента, 1.Ф.12.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными, 1.Ф.12.М13.01 Современные экологические проблемы, 1.Ф.12.М4.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа, 1.Ф.12.М12.01 Цифровые измерительные устройства, 1.Ф.12.М9.01 Технологии цифровизации и интернет вещей, 1.Ф.12.М7.01 Основы создания умных устройств, 1.Ф.12.М11.01 Введение в технологическое предпринимательство, 1.Ф.12.М2.01 Основы квантовой механики, 1.Ф.12.М6.01 Основы программирования на языке Python	1.Ф.12.М10.03 Организация продуктивного мышления, 1.Ф.12.М4.03 Бизнес-модель стартапа, 1.Ф.12.М5.03 Основы проектной деятельности, 1.Ф.12.М9.03 Информационные технологии в управлении организационными структурами, 1.Ф.12.М2.03 Квантовые вычисления, 1.Ф.12.М8.03 Практическая стилистика научной речи, 1.Ф.12.М14.03 Цифровые электронные устройства, 1.Ф.12.М1.03 Приложения и практика анализа данных, 1.Ф.12.М13.03 IT-технологии в решении экологических задач, 1.Ф.12.М3.03 Организация командной работы, 1.Ф.12.М6.03 Создание интеллектуальных систем, 1.Ф.12.М7.03 Интеллектуальные методы совершенствования умных систем, 1.Ф.12.М11.03 Финансовый профиль бизнеса, 1.Ф.12.М12.03 Интеллектуальные измерительные системы

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.12.М14.01 Основы теории сигналов	Знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ, основы математического представления простых и сложных сигналов, формируемых и обрабатываемых в современных радиоэлектронных устройствах; числовые характеристики и параметры сигналов и спектров, основные виды информационных сигналов, способы их описания Умеет: выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий, выполнять моделирования процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты Имеет практический опыт: использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в

	данной области направленности, применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов
1.Ф.12.М12.01 Цифровые измерительные устройства	Знает: принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы Умеет: анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов, анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии Имеет практический опыт: проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров
1.Ф.12.М3.01 Управление коммуникациями	Знает: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия Умеет: устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную работу в проектах Имеет практический опыт: владеть методиками разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
1.Ф.12.М13.01 Современные экологические проблемы	Знает: круг задач цифровизации в современных экологических проблемах Умеет: выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач Имеет практический опыт: поиска информации по современным экологическим проблемам
1.О.28 Устройство летательных аппаратов	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей, классификацию деталей и механизмов летательных аппаратов; основные требования к деталям, узлам и механизмам летательных аппаратов; общие принципы и правила конструирования деталей и узлов механизмов летательных аппаратов Умеет: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода Имеет практический опыт: управления своей

	познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов
1.Ф.12.М11.01 Введение в технологическое предпринимательство	Знает: понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы Умеет: генерировать технологические бизнес-идеи и ставить бизнес-цели, определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи Имеет практический опыт: селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, а также валидации бизнес-идей
1.Ф.12.М4.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа	Знает: понятие и инструменты технологического бизнеса; процесс планирования, проектирования и разработки технологий эффективного производства продуктов технологического предпринимательства; основы дизайн-мышления и методы генерирования идей Умеет: генерировать технологические бизнес-идеи и проводить их маркетинговую валидацию, разрабатывать план процесса customer development; определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи Имеет практический опыт: селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, валидации бизнес-идей, проведения маркетинговых исследований
1.Ф.12.М5.01 Основы стратегического менеджмента	Знает: методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития, методы и принципы целеполагания, механизмы отбора оптимальных решений, правовые нормы в рамках профессиональной деятельности Умеет: выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений, выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений Имеет практический опыт: постановки целей саморазвития, выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического анализа
1.Ф.12.М10.01 Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок	Знает: основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок, основы тайм-менеджмента Умеет: выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач, планировать свой временной режим работы Имеет практический опыт: выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе ФСА, планирования и

	управления своим временем в ходе саморазвития
1.Ф.12.М7.01 Основы создания умных устройств	Знает: методы планирования этапов разработки, принципы распределения времени при работе над проектами, архитектуру микроконтроллеров (Arduino), правовые аспекты использования стороннего программного обеспечения, критерии и методы выбора датчиков и исполнительных механизмов Умеет: составлять планы выполнения задач, адаптировать предложенные материалы для самостоятельного изучения новых технологий, формулировать задачи для реализации собственных проектов, подбирать компоненты с учетом ресурсов и технических ограничений Имеет практический опыт: реализации проектов в соответствии с заданными сроками, поиска ошибок и корректировки траектории обучения на основе обратной связи, создания автономных устройств, оптимизации решений на основе анализа доступных технологий и требований безопасности
1.Ф.12.М9.01 Технологии цифровизации и интернет вещей	Знает: свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математические модели обработки информации; способы получения информации из окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы информационного обмена; структуру, базовые технологии и компоненты интернета вещей; стандарты интернета вещей, основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интернет"; трансформационные особенности влияния сети "интернет" в отношении понимания процессов окружающего мира и принятия решений; представления предметной области и ее модели в формате онтологии Умеет: пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей, определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности Имеет практический опыт: анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов, применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей

1.Ф.12.М2.01 Основы квантовой механики	Знает: основные положения квантовой механики Умеет: Имеет практический опыт: решения задачи квантовой механики в матричном представлении, управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике
1.Ф.12.М6.01 Основы программирования на языке Python	Знает: области применения языка Python, основы языка Python Умеет: выбирать структуры данных языка Python для решения поставленных задач, применять язык программирования Python для решения поставленных задач Имеет практический опыт: использования структур данных языка Python, написания программы на языке Python
1.Ф.12.М8.01 Практическая грамматика русского языка как иностранного	Знает: приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном), способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка Умеет: планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля, формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, а также исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений Имеет практический опыт: планирования траектории развития и совершенствования своих грамматических навыков на русском языке как иностранном, формулирования целей и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка
1.Ф.12.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными	Знает: способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм Умеет: применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения профессиональных задач Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,5	71,5
Подготовка к практическим занятиям, выполнение и защита заданий, оформление отчетов	48	48
Подготовка к зачету	23,5	23.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Индустрия 4.0	8	4	4	0
2	Аппаратно-программное обеспечение IoT-устройств	14	6	8	0
3	Сетевые технологии и протоколы передачи данных	16	8	8	0
4	Серверы, облачные технологии и платформы	22	10	12	0
5	Кибербезопасность	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Индустрия 4.0. Основные компоненты и технологии.	2
2	1	Введение в интернет вещей. Архитектура интернета вещей. Интернет людей vs. Интернет вещей.	2
3	2	Микроконтроллер. Разработка программного обеспечения встраиваемых устройств.	2
4	2	Микроконтроллер. Устройство GPIO.	2
5	2	Микроконтроллер. Цифровые интерфейсы ввода-вывода.	2
6	3	Основы сетевых технологий передачи данных (TCP/IP, DNS, DHCP, Wi-Fi).	2
7	3	Протоколы прикладного уровня устройств IoT/IIoT (MQTT, CoAP, ...).	2
8	3	Сетевые технологии ближнего радиуса действия (BLE, Zigbee, ...).	2
9	3	Сетевые технологии дальнего радиуса действия (LoRa/LoRaWAN, NB-IoT/LTE-M, ...).	2
10	4	Человеко-машинный интерфейс.	2
11	4	Масштабирование IoT-решений. Серверы.	2
12	4	Облачные технологии.	2
13	4	Платформы интернета вещей.	2
14	4	Платформы умного дома	2
15	5	Угрозы в IoT.	2

16	5	Повышение безопасности IoT-систем.	2
----	---	------------------------------------	---

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение в IoT. Структура курса. Оборудование. Программное обеспечение. Организация работы.	2
2	1	Установка и настройка среды программирования. Первая программа. Компиляция. Загрузка. Проверка работоспособности.	2
3	2	Управление дискретными выходами. Подключение мощной нагрузки.	2
4	2	Работа с дискретными входами.	2
5	2	Широтно-импульсная модуляция.	2
6	2	Цифровые шины передачи данных. Взаимодействие с сенсорами по протоколу I2C, SPI.	2
7	3	Протокол MQTT. Клиент. Брокер. Топик. Сообщение. Качество обслуживания. Отправка сообщений вручную.	2
8	3	Графические приложения визуализации данных MQTT.	2
9	3	Имплементация протокола MQTT в Desktop-приложение пользователя (Python).	2
10	3	Имплементация протокола MQTT в программное обеспечение IoT-устройства (C/C++).	2
11	4	Серверное приложение NODE-Red: Визуальное программирование.	2
12	4	Облачная платформа Rightech IoT Cloud. Подключение MQTT устройства к облачной платформе.	2
13	4	Облачная платформа Rightech IoT Cloud. Сценарии автоматизации.	2
14	4	Облачная платформа Rightech IoT Cloud. Голосовое управление.	2
15	4	Home Assistant. Базовая настройка.	2
16	4	Home Assistant. Подключение устройств.	2

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, выполнение и защита заданий, оформление отчетов	1) Электронный ЮУрГУ (материалы дисциплины курса) — URL: https://edu.susu.ru/ 2) 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. 3) Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов,	4	48

	В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018.		
Подготовка к зачету	1) Электронный ЮУрГУ (материалы дисциплины курса) — URL: https://edu.susu.ru/ 2) Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли; пер. с англ. М. А. Райтман. — М.: ДМК Пресс, 2019. — 454 с. [https://e.lanbook.com/book/112923] (главы 2, 3, 6, 9, 10). 3) Муромцев, Д. И. Интернет Вещей: Введение в программирование на arduino: учебно-методическое пособие/ Д. И. Муромцев, В. Н. Шматков. — СПб.: НИУ ИТМО, 2018. — 36 с. [https://e.lanbook.com/book/136448] (главы 2, 3). 4) Петин, В. А. Создание умного дома на базе Arduino / В. А. Петин. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 180 с. [https://e.lanbook.com/book/107890] (главы 6, 9).	4	23,5

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	4	Текущий контроль	Тестирование по программированию устройств IoT	1	10	Текущий контроль проводится во время аудиторного занятия при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности использования "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест включает 10 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Количество баллов, которые студент получает по	дифференцированный зачет

						результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. При частично верных ответах может формироваться дробное значение балла.	
2	4	Текущий контроль	Тестирование по сетевым интерфейсам IoT-устройств	1	10	Текущий контроль проводится во время аудиторного занятия при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности использования "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест включает 10 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. При частично верных ответах может формироваться дробное значение балла.	дифференцированный зачет
3	4	Текущий контроль	Тестирование по облачным технологиям	1	10	Текущий контроль проводится во время аудиторного занятия при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности использования "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест	дифференцированный зачет

						включает 10 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. При частично верных ответах может формироваться дробное значение балла.	
4	4	Текущий контроль	Контроль выполнения практических работ	1	70	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Баллы за каждую работу начисляются исходя из значения максимального балла и степени выполнения критериев оценивания. Каждая практическая работа состоит из нескольких заданий, имеющих разный вес в итоговой оценке работы. Конкретный вес (максимальное количество баллов) за каждое задание, соответствующий 100% выполнения критериев начисления баллов, приведен в Приложении. Критерии начисления баллов по каждой работе: 1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при	дифференцированный зачет

					оценке критерия 0% дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – до 20% баллов. Работа выполнена полностью правильно – 20%. В работе допущена 1 ошибка – 10%. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0%. 2) Время сдачи отчета о проделанной работе – до 20%. Работа сдана студентом вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана студентом – 10%. Работа не сдана студентом – 0%. 3) Оформление текста отчета или файла с результатами работы – до 20%. Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 20%. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 10%. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0%. 4) Защита отчета – 40%: Правильно даны ответы на 100%	
--	--	--	--	--	---	--

						вопросов – 40%. Правильных ответов $\geq$ 85% – 30%. Правильных ответов $\geq$ 70% – 20% Правильных ответов $\geq$ 55% – 10%. Правильных ответов $<$ 55% – 0%. Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе (контрольные вопросы). Итоговый балл за контрольно-рейтинговое мероприятие формируется путем сложения отдельных баллов, набранных за каждую работу.	
5	4	Бонус	Участие в программе Samsung Innovation Campus по треку "Интернет вещей"	-	15	При подтвержденном участии в программе Samsung Innovation Campus по треку "Интернет вещей" начисляется 5 баллов. При выполнении индивидуального проекта, удовлетворяющего требованиям программы, начисляется 15 бонусных баллов.	дифференцированный зачет
6	4	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	40	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Дифференцированный зачет проводится во время экзаменационной сессии при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ" или, в	дифференцированный зачет

					случае невозможности подключения к системе "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест включает 20 вопросов. Время отведенное на тест - 30 минут. Каждое задание оценивается: в 2 балла, если оно решено полностью и правильно; в 0 баллов, если тестовое задание решено полностью неверно; в остальных случаях задание оценивается пропорционально степени корректности ответа на него. Максимальное возможное количество баллов за тестирование составляет 40 баллов	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет проводится в форме компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ". При невозможности организации подключения к системе "Электронный ЮУрГУ" - в форме письменного опроса. На зачёт допускаются лица, выполнившие все практические работы, предусмотренные учебным планом. Во время тестирования студенту генерируется случайным образом набор тестовых заданий в количестве 20 шт. из общей базы тестовых заданий, который охватывает все разделы дисциплины. На прохождение тестирования отводится 30 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM					
		1	2	3	4	5	6
УК-2	Знает: архитектуру IoT-систем, протоколы передачи данных (MQTT, HTTP), назначение и ограничения облачных платформ интернета вещей	+	+	+	+	+	+
УК-2	Умеет: выбирать подходящие программно-аппаратные платформы и протоколы для реализации умных устройств, решения задач организации «умного» дома, анализировать ресурсные ограничения	+	+	+	+	+	+

УК-2	Имеет практический опыт: интеграции устройств в сетевые системы, оптимизации решений и проведения оценки рисков информационной безопасности	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-6	Знает: принципы совместной работы над проектами, инструменты для управления проектами и организации командной работы (Trello, Git)	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-6	Умеет: планировать этапы разработки IoT-проектов, совмещать изучение новых технологий с выполнением задач	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: реализации проектов с удаленным управлением, самоорганизации при освоении облачных сервисов и локальных систем	+	+	+	+	+	+	+	+

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. Платформы IoT-устройств и умных систем. Методические указания по освоению дисциплины / Е.А. Канашев. - ЮУрГУ, - 2025.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Платформы IoT-устройств и умных систем. Методические указания по освоению дисциплины / Е.А. Канашев. - ЮУрГУ, - 2025.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС 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. — URL: https://e.lanbook.com/book/112923 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 188 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/13342. - ISBN 978-5-16-011476-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1241809 . – Режим доступа: по подписке.

3	Основная литература	ЭБС 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. — URL: https://e.lanbook.com/book/103911 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	ЭБС 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. — URL: https://e.lanbook.com/book/118206 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Кэмерон, Н. Электронные проекты на основе ESP8266 и ESP32. Создание приложений и устройств с поддержкой Wi-Fi / Н. Кэмерон ; перевод с английского Ю. В. Ревича. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 454 с. — ISBN 978-5-93700-141-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/314855 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Страшун, Ю. П. Технические средства автоматизации и управления на основе ПоТ/Иот : учебное пособие / Ю. П. Страшун. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-8114-5018-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143701 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Роуз, Д. Будущее вещей: Как сказка и фантастика становятся реальностью / Д. Роуз ; переводчик С. Шешенина. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 344 с. — ISBN 978-5-91671-394-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/88409 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Дополнительная литература	ЭБС 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. — URL: https://e.lanbook.com/book/116131 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Баланов, А. Н. IoT-решения: принципы, примеры, перспективы : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 280 с. — ISBN 978-5-507-49095-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/405479 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Вишняков, В. А. Специализированные IoT-сети: модели, структуры, алгоритмы, программно-аппаратные средства=Specialized IoT systems: Models, Structures, Algorithms, Hardware, Software Tools : монография / В. А.

		Вишняков. — БГУИР : БГУИР, 2023. — 184 с. — ISBN 978-985-543-689-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/479531 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
--	--	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. The Git Development Community-Git(бессрочно)
2. Broadcast Equipment-Realterm (бессрочно)
3. Arduino LLC-Arduino IDE(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

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	712 (3б)	Компоненты для проектирования устройств Интернета вещей, компьютеры, подключенные к сети Интернет.
Дифференцированный зачет	712 (3б)	Компьютеры, подключенные к сети Интернет.
Лекции	705 (3б)	Доска, компьютер, проектор.