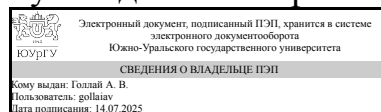


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



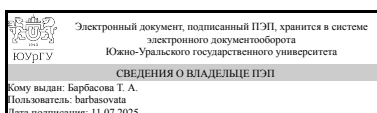
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.06.М6.02 Платформы IoT-устройств и умных систем
для направления 09.03.02 Информационные системы и технологии
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

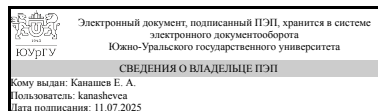
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 926

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 основным протоколам передачи данных, – приобретение студентами знаний по содержанию, последовательности и методам разработки и реализации IoT-устройств на базе микроконтроллерной 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 определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	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 управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов 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
<p>1.О.07 Физика, 1.Ф.06.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными, 1.Ф.06.М6.01 Основы создания умных устройств, 1.Ф.05.00 Физическая культура и спорт, 1.Ф.06.М10.01 Введение в технологическое предпринимательство, 1.Ф.05.01 Адаптивная физическая культура и спорт, 1.Ф.06.М9.01 Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок, 1.Ф.06.М13.01 Основы теории сигналов, 1.Ф.06.М12.01 Современные экологические проблемы, 1.Ф.05.02 Фитнес, 1.Ф.06.М3.01 Управление коммуникациями, 1.Ф.06.М11.01 Цифровые измерительные устройства, 1.Ф.06.М7.01 Практическая грамматика русского языка как иностранного, 1.Ф.05.03 Силовые виды спорта, 1.Ф.06.М2.01 Основы квантовой механики, 1.Ф.06.М8.01 Технологии цифровизации и интернет вещей, 1.Ф.06.М4.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа, 1.Ф.06.М5.01 Основы стратегического менеджмента</p>	<p>1.Ф.06.М12.03 IT-технологии в решении экологических задач, 1.Ф.06.М4.03 Бизнес-модель стартапа, 1.Ф.06.М1.03 Приложения и практика анализа данных, 1.Ф.06.М13.03 Цифровые электронные устройства, 1.Ф.06.М7.03 Практическая стилистика научной речи, 1.О.10 Правоведение, 1.Ф.06.М2.03 Квантовые вычисления, 1.Ф.06.М9.03 Организация продуктивного мышления, 1.Ф.06.М3.03 Организация командной работы, 1.О.09 Экономика, 1.Ф.06.М8.03 Информационные технологии в управлении организационными структурами, 1.Ф.06.М5.03 Основы проектной деятельности, 1.О.04 Философия, 1.Ф.06.М10.03 Финансовый профиль бизнеса, 1.Ф.06.М6.03 Интеллектуальные методы совершенствования умных систем, 1.О.00 Физическая культура, 1.Ф.06.М11.03 Интеллектуальные измерительные системы</p>

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

Дисциплина	Требования
1.О.07 Физика	<p>Знает: основные физические законы Умеет: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения измерительной аппаратуры; навыками правильного представления и анализа полученных результатов.</p>
1.Ф.06.М11.01 Цифровые измерительные устройства	<p>Знает: принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы Умеет:</p>

	<p>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</p>
<p>1.Ф.06.М5.01 Основы стратегического менеджмента</p>	<p>Знает: методы и принципы целеполагания, механизмы отбора оптимальных решений, правовые нормы в рамках профессиональной деятельности, методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития Умеет: выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений Имеет практический опыт: выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического анализ, постановки целей саморазвития</p>
<p>1.Ф.06.М4.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа</p>	<p>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</p>
<p>1.Ф.05.01 Адаптивная физическая культура и спорт</p>	<p>Знает: организационно-методические основы адаптивной физической культуры., средства и методы адаптивной физической культуры. Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия адаптивной физической культурой в целях сохранения и укрепления здоровья., использовать средства и методы адаптивной физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. Имеет практический опыт: физического саморазвития на основе занятий адаптивной физической культурой., применения средств и методов адаптивной физической культуры для укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, чтобы</p>

	обеспечить успешную полноценную социальную и профессиональную деятельности.
1.Ф.06.М9.01 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.05.02 Фитнес	Знает: организационно-методические основы фитнеса, научно-практические основы различных фитнес-направлений и здорового образа жизни Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия фитнесом в целях повышение физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам, выбирать средства и методы физического воспитания в различных фитнес-направлениях для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни Имеет практический опыт: нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок по фитнесу в программе формирования своего здорового образа жизни, использования адекватных средств и методов физического воспитания в различных фитнес – направлениях с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
1.Ф.05.03 Силовые виды спорта	Знает: организационно-методические основы силовых видов спорта, научно-практические основы силовых видов спорта и здорового образа жизни Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия силовыми видами спорта в целях повышение физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам, выбирать средства и методы физического воспитания в силовых видах спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни Имеет практический опыт: нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок по видам спорта силовой направленности в программе формирования своего здорового образа жизни, использования адекватных средств и методов физического воспитания в силовых видах спорта с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

1.Ф.06.М2.01 Основы квантовой механики	Знает: основные положения квантовой механики Умеет: Имеет практический опыт: управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике, решения задачи квантовой механики в матричном представлении
1.Ф.06.М13.01 Основы теории сигналов	Знает: 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, содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ Умеет: выполнять моделирование процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты, выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий Имеет практический опыт: применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов, использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности
1.Ф.06.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:
1.Ф.05.00 Физическая культура и спорт	Знает: организационно-методические основы физической культуры и спорта., научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни. Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия физической культурой в целях повышение физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам., выбирать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни. Имеет практический опыт: нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в программе формирования своего здорового образа жизни., использования адекватных средств и методов физического воспитания с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и

<p>1.Ф.06.М8.01 Технологии цифровизации и интернет вещей</p>	<p>профессиональной деятельности.</p> <p>Знает: свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математический 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</p> <p>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</p> <p>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</p>
<p>1.Ф.06.М7.01 Практическая грамматика русского языка как иностранного</p>	<p>Знает: способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном)</p> <p>Умеет: 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, планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля</p> <p>Имеет практический опыт: формулирования целей и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, планирования траектории развития и совершенствования своих</p>

	грамматических навыков на русском языке как иностранном
1.Ф.06.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.06.М12.01 Современные экологические проблемы	Знает: круг задач цифровизации в современных экологических проблемах Умеет: выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач Имеет практический опыт: поиска и информации по современным экологическим проблемам
1.Ф.06.М6.01 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.06.М10.01 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

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 зачету	23,5	23,5	
Подготовка к практическим занятиям, выполнение и защита заданий, оформление отчетов	48	48	
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 зачету	1) Электронный ЮУрГУ (материалы	4	23,5

	<p>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).</p>		
Подготовка к практическим занятиям, выполнение и защита заданий, оформление отчетов	<p>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, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018.</p>	4	48

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	дифференцированный зачет

						"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.	
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	дифференцированный зачет

						<p>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.</p>	
4	4	Текущий контроль	Контроль выполнения практических работ	1	70	<p>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</p>	дифференцированный зачет

					<p>критериев начисления баллов, приведен в Приложении.</p> <p>Критерии начисления баллов по каждой работе:</p> <p>1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при 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%.</p> <p>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%.</p> <p>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</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						<p>отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0%.</p> <p>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.</p>	
5	4	Бонус	Участие в программе Samsung Innovation Campus по треку "Интернет вещей"	-	15	<p>При подтвержденном участии в программе Samsung Innovation Campus по треку "Интернет вещей" начисляется 5 баллов.</p> <p>При выполнении индивидуального проекта, удовлетворяющего требованиям программы, начисляется 15 бонусных баллов.</p>	дифференцированный зачет
6	4	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	40	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.</p>	дифференцированный зачет

					<p>Дифференцированный зачет проводится во время экзаменационной сессии при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ" или, в 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</p>
--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>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.</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		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. Тряель, 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 IoT/LoT : 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	Баланов, А. Н. IoT-решения: принципы, примеры, перспективы : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. —

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