Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 02.09.2026 11:03:02
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda74

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
образовательной деятельности
_____С.Ю. Бахвалов
«08» 06 2026 г.
МП

Программа дисциплины (модуля)
Интернет вещей

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: - 2026

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Анисимова Э.С. (Кафедра математики и прикладной информатики).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2	Способен разрабатывать, отлаживать, внедрять и сопровождать программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
ПК-2.1	Знать способы разработки, отладки и сопровождения программного обеспечения для мехатронных и робототехнических систем
ПК-2.2	Уметь разрабатывать, отлаживать и сопровождать программное обеспечение для мехатронных и робототехнических систем
ПК-2.2	Владеть навыками разработки, отладки и сопровождения программного обеспечения для мехатронных и робототехнических систем

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:
- основные понятия интернета вещей; современное состояние и перспективы развития технологий интернета вещей в области мехатронных и робототехнических систем; аппаратное и программное обеспечение

Должен уметь:
- выбирать аппаратные и программные средства для решения практической задачи в области мехатронных и робототехнических систем;

Должен владеть:
- навыками разработки и отладки систем интернета вещей в области мехатронных и робототехнических систем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок 1 "Дисциплины (модули)" Б1.В.ДВ.04.01 основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (Физические основы мехатроники и робототехники) и относится к дисциплинам по выбору, части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе (зимняя сессия)

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 4 часа(ов), в том числе лекции - 2 часа(ов), практические занятия - 2 часа(ов), лабораторные работы - 4 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 168 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 4 курс (зимняя сессия)

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в интернет вещей	7	0,5	0,5	1	42
2.	Тема 2. Аппаратное обеспечение интернета вещей	7	0,5	0,5	1	42
3.	Тема 3. Программное обеспечение интернета вещей	7	0,5	0,5	1	42
4.	Тема 4. Технологии обработки данных	7	0,5	0,5	1	42
	Итого: 180 часов (из них 4 час. контроль)		2	2	4	168

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в интернет вещей

Определение понятия интернета вещей. Примеры и основные области применения интернета вещей. История появления и развития интернета вещей. Основные факторы, повлиявшие на развитие интернета вещей.

Тема 2. Аппаратное обеспечение интернета вещей

Микроконтроллеры и микропроцессоры. Системы на кристалле. Датчики. Актуаторы. Модули передачи данных. Одноплатные компьютеры.

Тема 3. Программное обеспечение интернета вещей

Операционные системы для устройств интернета вещей: Embedded Linux,Android Things, RTOS. Языки программирования.

Тема 4. Технологии обработки данных

Примеры собиремых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об

активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);

- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий основной и дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Что такое IoT, или интернет вещей - https://future2day.ru/chto-takoe-iot/
Internet of Things, IoT, технологии и стандарты Интернета - https://www.iso.org/ru/news/ref2529.html
Машинное обучение (курс лекций, К.В.Воронцов) https://edu.mmcs.sfedu.ru/mod/url/view.php?id=22249

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов

Вид работ	Методические рекомендации
	следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное - уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач.
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Отчёт по итогам выполненных лабораторных работ выполняется на листах белой бумаги формата А4 в печатном или рукописном виде. При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру вверху. При оформлении отчёта в печатном виде желательно соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта - Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал. Поля: левое - 3 см, правое - 1 см, верхнее и нижнее - 2 см. Отчет должен содержать следующие элементы: 1) Титульный лист с обязательным указанием варианта; 2) Цель работы; 3) Задание; 4) Основная часть; 5) Вывод
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка.
зачет	Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка "зачтено" или "не зачтено". Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на лабораторных занятиях.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 61

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 30 шт., одноместные столы – 12 шт., компьютерные столы – 18 шт., компьютеры – 19 шт., интерактивная панель – 1 шт., меловая доска настенная – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Помещение для самостоятельной работы № 10

Посадочные места для пользователей – 28 шт., металлические двусторонние стеллажи для книг – 11 шт.,

книжный шкаф открытый – 5 шт., проектор – 1 шт., ноутбуки для пользователей – 11 шт., шкаф каталожный – 8 шт., шкаф для одежды – 1 шт., ксерокс – 1 шт., рабочий стол библиотекаря – 1 шт., компьютер библиотекаря – 1 шт., вешалка для одежды – 1 шт., жалюзи рулонные «Омега» с фотопечатью – 4 шт., стенд настенный (бронированное стекло) – 4 шт., шкаф-витрина встроенный в арку – 2 шт., шкаф-витрина стеклянный – 2 шт., стеллаж трубчатый с деревянными полками – 2 шт., рабочий стол для инвалидов и лиц с ОВЗ – 2 шт., стол СИ-1 рабочий для инвалидов-колясочников – 1 шт., компьютер– 2 шт., наушники – 2 шт., устройство «Говорящая книга» (тифлоплеер) – 2 шт., видеоувеличитель – 2 шт., радиокласс – 1 шт., портативный тактильный дисплей - 1 шт., сканирующая читающая машина - 1 шт., сканер – 1 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и профилю подготовки "Физические основы мехатроники и робототехники".

Приложение №1
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.01 Интернет вещей

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал) КФУ

Фонд оценочных средств по дисциплине
Интернет вещей

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения:заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
    4.1. Оценочные средства текущего контроля
        4.1.1. Тестирование
            4.1.1.1. Порядок проведения.
            4.1.1.2 Критерии оценивания
            4.1.1.3. Содержание оценочного средства
        4.1.2. Творческое задание
            4.1.2.1. Порядок проведения.
            4.1.2.2 Критерии оценивания
            4.1.2.3. Содержание оценочного средства
    4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации
        4.2.1. Зачет
            4.2.1.1. Порядок проведения.
            4.2.1.2. Критерии оценивания.
            4.2.1.3. Оценочные средства.

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-2 Способен разрабатывать, отлаживать, внедрять и сопровождать программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	Знать основные понятия интернета вещей; современное состояние и перспективы развития технологий интернета вещей в области мехатронных и робототехнических систем; аппаратное и программное обеспечение; Уметь выбирать аппаратные и программные средства для решения практической задачи в области мехатронных и робототехнических систем; Владеть навыками разработки и отладки систем интернета вещей в области мехатронных и робототехнических систем	**Текущий контроль:** Тестирование по темам Тема 1. Введение в интернет вещей Тема 2. Аппаратное обеспечение интернета вещей Тема 3. Программное обеспечение интернета вещей Тема 4. Технологии обработки данных Творческое задание по темам Тема 1. Введение в интернет вещей Тема 2. Аппаратное обеспечение интернета вещей Тема 3. Программное обеспечение интернета вещей Тема 4. Технологии обработки данных **Промежуточная аттестация:** *Зачёт*

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично)	**Средний уровень (хорошо)**	**Низкий уровень (удовлетворительно)**	**Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)**
ПК-2	Знает основные понятия интернета вещей; современное состояние и перспективы развития технологий интернета вещей в области мехатронных и робототехнических систем; аппаратное и программное обеспечение	Знает основные понятия интернета вещей; современное состояние и перспективы развития технологий интернета вещей в области мехатронных и робототехнических систем; аппаратное и программное обеспечение, допуская незначительные ошибки в рассуждениях и выводах	Знает основные понятия интернета вещей; современное состояние и перспективы развития технологий интернета вещей в области мехатронных и робототехнических систем; аппаратное и программное обеспечение, допуская типичные ошибки в рассуждениях и выводах	Не знает основные понятия интернета вещей; современное состояние и перспективы развития технологий интернета вещей в области мехатронных и робототехнических систем; аппаратное и программное обеспечение
	Умеет выбирать аппаратные и программные средства для решения практической задачи в области мехатронных и робототехнических систем	Умеет выбирать аппаратные и программные средства для решения практической задачи в области мехатронных и робототехнических систем, допуская незначительные ошибки.	Умеет выбирать аппаратные и программные средства для решения практической задачи в области мехатронных и робототехнических систем, допуская типичные ошибки	Не умеет выбирать аппаратные и программные средства для решения практической задачи в области мехатронных и робототехнических систем
	Владеет навыками разработки и отладки систем интернета вещей в области мехатронных и	навыками разработки и отладки систем интернета вещей в области мехатронных и робототехнических	Владеет навыками разработки и отладки систем интернета вещей в области мехатронных и робототехнических	Не владеет навыками разработки и отладки систем интернета вещей в области мехатронных и

	робототехнических систем	систем, допуская незначительные ошибки	систем, допуская типичные ошибки	робототехнических систем

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

Текущий контроль:
Тестирование по темам
Тема 1. Введение в интернет вещей
Тема 2. Аппаратное обеспечение интернета вещей
Тема 3. Программное обеспечение интернета вещей
Тема 4. Технологии обработки данных

Творческое задание по темам
Тема 1. Введение в интернет вещей
Тема 2. Аппаратное обеспечение интернета вещей
Тема 3. Программное обеспечение интернета вещей
Тема 4. Технологии обработки данных

Промежуточная аттестация – зачет
Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.
Преподаватель, принимающий зачет обеспечивает случайное распределение вариантов зачетных заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.
Зачет проводится по билетам. В каждом билете оценочные средства одного вида: устный или письменный ответ на вопрос.

Для зачета
56-100 – зачтено
0-55 – не зачтено

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
4.1. Оценочные средства текущего контроля
4.1.1. Тестирование
Тема 1. Введение в интернет вещей
Тема 2. Аппаратное обеспечение интернета вещей
Тема 3. Программное обеспечение интернета вещей
Тема 4. Технологии обработки данных

4.1.1.1. Порядок проведения.
Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Ниже приведены примерные задания.
4.1.1.2 Критерии оценивания
отлично ставится, если у обучающегося:
86% правильных ответов и более.
хорошо ставится, если у обучающегося:
От 71% до 85 % правильных ответов.
удовлетворительно ставится, если у обучающегося:
От 56% до 70% правильных ответов.
Не удовлетворительно ставится, если у обучающегося:
55% правильных ответов и менее.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Вариант 1

1. Что такое Интернет вещей (IoT)?
   а) Сеть компьютеров, подключенных к Интернету.
   б) Сеть физических устройств, подключенных к Интернету.
   в) Сеть серверов, предоставляющих услуги пользователям.
   г) Сеть социальных сетей, позволяющих людям общаться друг с другом.
2. Что является ключевой особенностью IoT?
   а) Высокая скорость передачи данных.
   б) Способность устройств взаимодействовать друг с другом и с окружающей средой.
   в) Низкая стоимость устройств.
   г) Простота использования устройств.
3. Какие устройства могут быть частью IoT?
   а) Датчики, актуаторы, смартфоны.
   б) Только компьютеры и серверы.
   в) Только бытовые приборы.
   г) Только промышленные устройства.
4. Что такое датчик в контексте IoT?
   а) Устройство, которое собирает данные из окружающей среды.
   б) Устройство, которое выполняет действия на основе полученных данных.
   в) Устройство, которое обрабатывает данные.
   г) Устройство, которое хранит данные.
5. Что такое актуатор в контексте IoT?
   а) Устройство, которое собирает данные из окружающей среды.
   б) Устройство, которое выполняет действия на основе полученных данных.
   в) Устройство, которое обрабатывает данные.
   г) Устройство, которое хранит данные.
6. Что такое "умный дом"?
   а) Дом, оборудованный устройствами IoT.
   б) Дом, построенный с использованием современных технологий.
   в) Дом, который потребляет мало энергии.
   г) Дом, который имеет систему безопасности.
7. Что такое промышленный Интернет вещей (IIoT)?
   а) Применение IoT в промышленности.
   б) Применение IoT в быту.
   в) Применение IoT в медицине.
   г) Применение IoT в сельском хозяйстве.
8. Что такое M2M (Machine-to-Machine)?
   а) Обмен данными между устройствами без участия человека.
   б) Обмен данными между человеком и устройством.
   в) Обмен данными между двумя компьютерами.
   г) Обмен данными между двумя серверами.
9. Какая технология связи часто используется в IoT?
   а) Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee.
   б) Ethernet. в) DSL.
   г) Спутниковая связь.
10. Что такое облачные вычисления в контексте IoT?
    а) Хранение и обработка данных на удаленных серверах.
    б) Хранение данных на устройстве.
    в) Обработка данных на устройстве.
    г) Передача данных между устройствами.
11. Что такое безопасность данных в IoT?
    а) Защита данных от несанкционированного доступа.
    б) Обеспечение надежности работы устройств.
    в) Управление доступом к устройствам.
    г) Все вышеперечисленное.
12. Что такое "большие данные" в контексте IoT?
    а) Огромные объемы данных, генерируемые устройствами IoT.
    б) Данные, которые сложно обработать.
    в) Данные, которые хранятся в облаке.
    г) Данные, которые используются для машинного обучения.
13. Что такое аналитика данных в IoT?
    а) Процесс извлечения информации из данных.
    б) Процесс сбора данных.

в) Процесс хранения данных.
г) Процесс передачи данных.

14. Что такое искусственный интеллект (ИИ) в контексте IoT?
    а) Использование алгоритмов машинного обучения для анализа данных IoT.
    б) Использование компьютеров для управления устройствами IoT.
    в) Использование роботов в IoT.
    г) Все вышеперечисленное.
15. Что такое цифровые двойники?
    а) Виртуальные копии физических объектов или систем.
    б) Физические копии виртуальных объектов.
    в) Программное обеспечение для управления устройствами IoT.
    г) Базы данных для хранения данных IoT.
16. Что такое граничные вычисления (edge computing)?
    а) Обработка данных ближе к источнику данных.
    б) Обработка данных в облаке.
    в) Передача данных в облако.
    г) Хранение данных на устройстве.
17. Что такое протокол MQTT?
    а) Протокол связи, часто используемый в IoT.
    б) Протокол безопасности данных.
    в) Протокол управления устройствами.
    г) Программное обеспечение для анализа данных.
18. Что такое платформа IoT?
    а) Программное обеспечение для управления устройствами IoT и данными.
    б) Аппаратное обеспечение для подключения устройств IoT.
    в) Сеть устройств IoT.
    г) Все вышеперечисленное.
19. Что такое интеллектуальные сети (Smart Grids)?
    а) Сети электроснабжения, использующие IoT.
    б) Сети связи, использующие IoT.
    в) Сети транспорта, использующие IoT.
    г) Сети водоснабжения, использующие IoT.
20. Что такое "умное сельское хозяйство"?
    а) Применение IoT в сельском хозяйстве.
    б) Использование современных технологий в сельском хозяйстве.
    в) Автоматизация процессов в сельском хозяйстве.
    г) Все вышеперечисленное.

Ответы: 1-б, 2-б, 3-а, 4-а, 5-б, 6-а, 7-а, 8-а, 9-а, 10-а, 11-г, 12-а, 13-а, 14-а, 15-а, 16-а, 17-а, 18-а, 19-а, 20-г

Вариант 2

1. Какая из технологий НЕ является ключевой для развития IoT?
   а) Искусственный интеллект.
   б) Блокчейн.
   в) Квантовые вычисления.
   г) Аналоговая телефония.
2. Какой протокол связи обеспечивает низкое энергопотребление и большую дальность передачи данных в IoT?
   а) Wi-Fi.
   б) LoRaWAN.
   в) Bluetooth.
   г) Ethernet.
3. Что такое узкополосный Интернет вещей (NB-IoT)?
   а) Технология сотовой связи для устройств IoT с низким энергопотреблением.
   б) Высокоскоростная технология связи для IoT.
   в) Технология беспроводной связи для локальных сетей.
   г) Протокол безопасности для устройств IoT.
4. Что такое цифровизация в контексте IoT?
   а) Преобразование информации в цифровой формат.
   б) Использование цифровых технологий для улучшения процессов.

в) Создание цифровых двойников.
г) Все вышеперечисленное.

5. Что такое "умный город"?
   а) Город, использующий технологии IoT для улучшения качества жизни.
   б) Город с развитой инфраструктурой.
   в) Город с большим населением.
   г) Город с высоким уровнем цифровизации.
6. Как IoT может быть использован в здравоохранении?
   а) Удаленный мониторинг пациентов.
   б) Управление медицинским оборудованием.
   в) Диагностика заболеваний.
   г) Все вышеперечисленное.
7. Как IoT используется в транспорте?
   а) Управление транспортными средствами.
   б) Отслеживание местоположения транспорта.
   в) Оптимизация маршрутов.
   г) Все вышеперечисленное.
8. Как IoT может быть использован в розничной торговле?
   а) Управление запасами.
   б) Персонализированный маркетинг.
   в) Улучшение обслуживания клиентов.
   г) Все вышеперечисленное.
9. Что такое "умное производство"?
   а) Использование IoT в производственных процессах.
   б) Автоматизация производства.
   в) Оптимизация производства.
   г) Все вышеперечисленное.
10. Какие преимущества предоставляет IoT в энергетике?
    а) Уменьшение потребления энергии.
    б) Оптимизация распределения энергии.
    в) Предсказание отказов оборудования.
    г) Все вышеперечисленное.
11. Что такое безопасность в контексте IoT?
    а) Защита устройств и данных от кибератак.
    б) Физическая безопасность устройств.
    в) Защита данных от несанкционированного доступа.
    г) Все вышеперечисленное.
12. Что такое конфиденциальность в контексте IoT?
    а) Защита личных данных, собранных устройствами IoT.
    б) Безопасность устройств IoT.
    в) Надежность работы устройств IoT.
    г) Доступность данных IoT.
13. Какие этические проблемы возникают в связи с использованием IoT?
    а) Конфиденциальность данных.
    б) Безопасность данных.
    в) Автономность принятия решений.
    г) Все вышеперечисленное.
14. Что такое совместимость в контексте IoT?
    а) Способность устройств и систем IoT взаимодействовать друг с другом.
    б) Скорость передачи данных в IoT.
    в) Объем данных, хранящихся в IoT.
    г) Количество устройств, подключенных к IoT.
15. Что такое масштабируемость в контексте IoT?
    а) Способность системы IoT обрабатывать растущий объем данных и устройств.
    б) Надежность работы системы IoT.
    в) Безопасность системы IoT.
    г) Сложность системы IoT.
16. Какие проблемы связаны с внедрением IoT?
    а) Стоимость внедрения.
    б) Сложность интеграции.
    в) Нехватка квалифицированных специалистов.
    г) Все вышеперечисленное.

17. Что такое "туманные вычисления" (fog computing)?
    а) Распределенная вычислительная инфраструктура, расположенная между устройствами IoT и облаком.
    б) Вычисления в облаке.
    в) Вычисления на устройстве.
    г) Вычисления на сервере.
18. Что такое 5G в контексте IoT?
    а) Технология сотовой связи, обеспечивающая высокую скорость и низкую задержку.
    б) Протокол безопасности для IoT.
    в) Платформа для управления устройствами IoT.
    г) Стандарт для датчиков IoT.
19. Что такое машинное обучение как услуга (MLaaS) в IoT?
    а) Облачные сервисы, предоставляющие доступ к алгоритмам машинного обучения.
    б) Алгоритмы машинного обучения, встроенные в устройства IoT.
    в) Программное обеспечение для анализа данных IoT.
    г) Все вышеперечисленное.
20. Что такое блокчейн в контексте IoT?
    а) Технология распределенного реестра, которая может быть использована для обеспечения безопасности и прозрачности данных IoT.
    б) Технология облачных вычислений.
    в) Технология беспроводной связи.
    г) Протокол связи для IoT.

Ответы: 1-г, 2-б, 3-а, 4-г, 5-а, 6-г, 7-г, 8-г, 9-г, 10-г, 11-г, 12-а, 13-г, 14-а, 15-а, 16-г, 17-а, 18-а, 19-а, 20-а

4.1.2. Творческое задание

Тема 1. Введение в интернет вещей
Тема 2. Аппаратное обеспечение интернета вещей
Тема 3. Программное обеспечение интернета вещей
Тема 4. Технологии обработки данных

4.1.2.1. Порядок проведения.

Обучающиеся выполняют задания, требующие создания уникальных объектов определённого типа. Тип объекта, его требуемые характеристики и методы его создания определяются потребностями профессиональной деятельности в соответствующей сфере либо целями тренировки определённых навыков и умений. Оцениваются креативность, владение теоретическим материалом по теме, владение практическими навыками.

4.1.2.2 Критерии оценивания

отлично ставится, если обучающийся:

Продемонстрировал высокий уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа полностью соответствует требованиям профессиональной деятельности. Отличная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Высокий уровень креативности, самостоятельности. Соответствие выбранных методов поставленным задачам.

хорошо ставится, если обучающийся:

Продемонстрировал средний уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа в основном соответствует требованиям профессиональной деятельности. Хорошая способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Средний уровень креативности, самостоятельности. Выбранные методы в целом соответствуют поставленным задачам.

удовлетворительно ставится, если обучающийся:

Продемонстрировал низкий уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа частично соответствует требованиям профессиональной деятельности. Удовлетворительная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Низкий уровень креативности, самостоятельности. Выбранные методы частично соответствуют поставленным задачам.

Не удовлетворительно ставится, если обучающийся:

Продемонстрировал неудовлетворительный уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа не соответствует требованиям профессиональной деятельности. Неудовлетворительная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Недостаточный уровень креативности, самостоятельности. Выбранные методы не соответствуют поставленным задачам.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Примерные темы:

1. Разработка мобильного приложение, управляющего освещением в доме.

2. Разработка мобильного приложения, собирающего и визуализирующего информацию с датчиков температуры.
3. Разработка диспетчерской системы слежения за транспортными средствами.
4. Проектирование аппаратно-программной системы, позволяющей автоматизировать работу бытового прибора, не обладающего изначально смарт-функциями.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации Зачет.

По дисциплине предусмотрен зачет. Зачет проходит по билетам. В каждом билете два теоретических вопроса. Зачет проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций.

4.2.1. Устный или письменный ответ на вопрос

4.2.1.1. Порядок проведения.

Устный или письменный ответ на вопрос направлен на проверку знаний основных разделов по дисциплине

4.2.1.2. Критерии оценивания.

Зачтено ставится, если обучающийся:

В ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Не зачтено ставится, если обучающийся:

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Вопросы для зачета

1. Определение понятия "Интернет Вещей".
2. Примеры применения "Интернета Вещей".
3. Основные области применения "Интернета Вещей".
4. История появления и развития "Интернета Вещей".
5. Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".
6. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".
7. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.
8. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
9. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
10. Описание микропроцессоров Arduino.
11. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.
12. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".
13. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.
14. Средства и инструменты статической обработки данных.
15. Средства и инструменты потоковой обработки данных.
16. Средства и инструменты хранения данных.
17. Разнородность и семантика данных.
18. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах.
19. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.
20. Сервисно-ориентированные архитектуры.
21. Облачные вычисления.
22. Классификация и основные модели облачных вычислений.
23. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.
24. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.

Краткие ответы:

1. Определение понятия "Интернет Вещей". Интернет вещей (IoT) – это сеть физических объектов, оснащенных датчиками, программным обеспечением и другими технологиями. Эти объекты подключены к интернету и могут собирать, обмениваться данными. IoT позволяет объектам взаимодействовать друг с другом и с людьми. Примеры объектов IoT: умные дома, носимые устройства, промышленные датчики. IoT создает новые возможности для автоматизации, анализа данных и управления. Концепция IoT основана на идее взаимодействия физического и

цифрового миров. IoT стремительно развивается и меняет различные отрасли. Безопасность данных – важный аспект IoT. Стандартизация играет ключевую роль в развитии IoT. IoT создает огромные объемы данных. Анализ этих данных – важная задача. IoT предполагает использование облачных технологий. IoT открывает новые возможности для бизнеса и общества. Развитие IoT связано с развитием 5G и других технологий связи.

2. Примеры применения "Интернета Вещей". Умные дома регулируют освещение, температуру и безопасность. Носимые устройства отслеживают физическую активность и состояние здоровья. В промышленности IoT мониторит оборудование и оптимизирует производственные процессы. В сельском хозяйстве IoT контролирует условия выращивания растений и животных. Умные города используют IoT для управления транспортом и инфраструктурой. IoT применяется в медицине для удаленного мониторинга пациентов. IoT используется в розничной торговле для отслеживания товаров и управления запасами. Умные автомобили используют IoT для повышения безопасности и комфорта. IoT применяется в энергетике для мониторинга потребления энергии. IoT используется в логистике для отслеживания грузов. IoT применяется в охране окружающей среды для мониторинга загрязнения. IoT используется в строительстве для мониторинга состояния зданий. IoT применяется в туризме для предоставления персонализированных услуг. IoT упрощает и автоматизирует многие повседневные задачи.

3. Основные области применения "Интернета Вещей". Промышленный интернет вещей (IIoT) оптимизирует производство и повышает эффективность. Умное сельское хозяйство использует IoT для повышения урожайности и оптимизации ресурсов. Умные города применяют IoT для улучшения качества жизни горожан. IoT в здравоохранении позволяет удаленно мониторить пациентов и улучшать качество медицинской помощи. IoT в розничной торговле персонализирует клиентский опыт и оптимизирует управление запасами. Умные дома и здания повышают комфорт и безопасность. IoT в транспорте оптимизирует логистику и повышает безопасность дорожного движения. IoT в энергетике повышает эффективность использования энергии. Охрана окружающей среды использует IoT для мониторинга загрязнения и защиты природы. IoT находит применение в государственном управлении. IoT используется в образовании. IoT применяется в финансовой сфере. IoT развивается в сфере развлечений. IoT проникает во все сферы жизни.

4. История появления и развития "Интернета Вещей". Концепция IoT появилась в конце 20 века. Кевин Эштон считается одним из основоположников IoT. Ранние примеры IoT включали подключенные к интернету торговые автоматы. Развитие интернета и технологий беспроводной связи способствовало развитию IoT. Снижение стоимости датчиков и микроконтроллеров сделало IoT более доступным. Появление облачных технологий упростило обработку данных IoT. Стандартизация протоколов связи играет важную роль в развитии IoT. IoT постепенно проникает во все сферы жизни. Концепция "умного дома" стала популярной в начале 21 века. Развитие искусственного интеллекта открывает новые возможности для IoT. Безопасность данных – один из ключевых вызовов для IoT. IoT создает новые бизнес-модели и рынки.

5. Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей". Развитие технологий беспроводной связи, таких как Wi-Fi, Bluetooth и 5G. Удешевление датчиков, микроконтроллеров и других электронных компонентов. Появление облачных технологий для хранения и обработки данных. Развитие программного обеспечения для IoT. Стандартизация протоколов связи для IoT. Повышение вычислительной мощности устройств. Рост спроса на автоматизацию и эффективность. Развитие искусственного интеллекта и машинного обучения. Инвестиции в развитие IoT. Развитие технологий кибербезопасности. Поддержка государства и регулирующих органов. Появление новых бизнес-моделей и рынков. Рост числа подключенных устройств.

6. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей". Конечные устройства – это физические объекты, оснащенные датчиками и средствами связи. Они собирают данные из окружающей среды. Примеры конечных устройств: датчики температуры, давления, влажности, GPS-трекеры. Конечные устройства передают данные на шлюз или в облако. Они могут быть проводными или беспроводными. Конечные устройства играют ключевую роль в архитектуре IoT. Они обеспечивают сбор данных из физического мира. Выбор конечного устройства зависит от конкретного приложения. Конечные устройства должны быть энергоэффективными. Безопасность конечных устройств – важный аспект IoT. Конечные устройства могут выполнять простые операции обработки данных. Конечные устройства могут быть интегрированы с другими системами. Развитие технологий позволяет создавать более сложные и функциональные конечные устройства.

7. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Датчики преобразуют физические величины в электрические сигналы. Актуаторы преобразуют электрические сигналы в физические действия. Датчики температуры измеряют температуру окружающей среды. Датчики давления измеряют давление в системе. Датчики освещенности измеряют уровень освещенности. Актуаторы управляют двигателями, клапанами и другими устройствами. Датчики и актуаторы используются в умных домах, промышленности, медицине. Датчики движения обнаруживают движение в зоне охвата. Датчики влажности измеряют влажность воздуха. Актуаторы могут управлять освещением, отоплением и вентиляцией. Датчики и актуаторы являются ключевыми компонентами IoT.

В автомобилях датчики контролируют скорость, расход топлива и другие параметры. Актуаторы в автомобилях управляют тормозами, рулевым управлением и другими системами. Датчики и актуаторы используются в робототехнике. Датчики и актуаторы играют важную роль в автоматизации процессов.

8. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Датчики и актуаторы подключаются к микроконтроллерам через различные интерфейсы. Аналоговые датчики подключаются к аналого-цифровым преобразователям (ADC) микроконтроллера. Цифровые датчики подключаются к цифровым портам ввода-вывода микроконтроллера. Актуаторы могут управляться через цифровые порты ввода-вывода или через ШИМ (широтно-импульсную модуляцию). I2C и SPI – распространенные интерфейсы для подключения датчиков и актуаторов. UART используется для последовательной передачи данных. Для подключения некоторых датчиков и актуаторов могут потребоваться дополнительные компоненты, например, резисторы или транзисторы. Правильное подключение датчиков и актуаторов важно для корректной работы системы. Схема подключения зависит от типа датчика или актуатора и микроконтроллера. Важно учитывать напряжение и ток при подключении датчиков и актуаторов. Некоторые датчики и актуаторы требуют калибровки. Программное обеспечение микроконтроллера считывает данные с датчиков и управляет актуаторами.

9. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Микропроцессор – это центральный процессор на одном кристалле. Микроконтроллер – это микропроцессор, дополненный памятью и периферийными устройствами. Микрокомпьютер – это полноценный компьютер на одном кристалле, включающий процессор, память, устройства ввода-вывода и операционную систему. Микропроцессоры используются в компьютерах и других сложных электронных устройствах. Микроконтроллеры используются в embedded-системах, таких как бытовая техника и промышленные контроллеры. Микрокомпьютеры, например, Raspberry Pi, используются в IoT, робототехнике и других областях. Микроконтроллеры более энергоэффективны, чем микрокомпьютеры. Микрокомпьютеры обладают большей вычислительной мощностью, чем микроконтроллеры. Микропроцессоры требуют дополнительных компонентов для создания функциональной системы.

10. Описание микропроцессоров Arduino. Платформы Arduino основаны на микроконтроллерах AVR. Arduino – это open-source платформа для разработки электронных устройств. Arduino IDE – это простая среда разработки для программирования Arduino. Платформы Arduino имеют различные форм-факторы и характеристики. Arduino Uno – одна из самых популярных платформ Arduino. Arduino Mega имеет больше памяти и портов ввода-вывода. Arduino Nano – компактная платформа Arduino. Arduino Due – платформа на базе 32-битного ARM процессора. Существует большое сообщество пользователей Arduino. Arduino легко программировать, даже для новичков. Arduino используется в образовании, хобби-проектах и прототипировании. Библиотеки Arduino упрощают работу с различными датчиками и актуаторами.

11. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi. Raspberry Pi – это серия одноплатных компьютеров. Raspberry Pi работает под управлением операционной системы Linux. Raspberry Pi имеет процессор, память, порты ввода-вывода и графический процессор. Raspberry Pi используется в IoT, робототехнике и других областях. Raspberry Pi имеет различные модели с разными характеристиками. Raspberry Pi 4 – одна из самых мощных моделей. Raspberry Pi Zero – компактная и недорогая модель. Raspberry Pi поддерживает различные языки программирования, такие как Python и C++. Raspberry Pi имеет большое сообщество пользователей. Raspberry Pi – доступная платформа для обучения программированию и разработки проектов. Raspberry Pi может использоваться как медиацентр или игровой компьютер.

12. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Сетевые подключения позволяют устройствам IoT обмениваться данными. Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet, Zigbee, LoRaWAN – примеры технологий сетевых подключений для IoT. Выбор технологии зависит от требований к дальности связи, скорости передачи данных и энергопотреблению. Сетевые подключения позволяют устройствам IoT взаимодействовать друг с другом и с облачными сервисами. Безопасность сетевых подключений – важный аспект IoT. Протоколы MQTT и CoAP используются для обмена данными в IoT. 5G – перспективная технология для IoT, обеспечивающая высокую скорость и низкую задержку. Сетевые подключения позволяют удаленно управлять устройствами IoT. Сетевые подключения обеспечивают сбор данных с датчиков и передачу команд на актуаторы. Сетевые подключения позволяют создавать распределенные системы IoT. Сетевые подключения играют ключевую роль в реализации концепции "умного дома", "умного города" и других.

13. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных. Большие Данные – это огромные массивы данных, которые сложно обработать традиционными методами. Объем (Volume) – одна из ключевых характеристик, определяющая размер данных. Скорость (Velocity) – скорость генерации и обработки данных. Разнообразие (Variety) – различные форматы данных: структурированные, неструктурированные и полуструктурированные. Достоверность (Veracity) – точность и надежность данных. Ценность (Value) – способность извлекать полезную информацию из данных. Большие Данные требуют специализированных

инструментов для обработки и анализа. Hadoop, Spark – примеры таких инструментов. Большие Данные используются в различных областях, таких как бизнес, наука и медицина. Анализ Больших Данных позволяет выявлять скрытые закономерности и тенденции. Большие Данные помогают принимать более обоснованные решения. Работа с Большими Данными требует специальных навыков и знаний. Хранение Больших Данных представляет собой сложную задачу. Безопасность Больших Данных – важный аспект. Большие Данные постоянно растут в объеме и сложности.

14. Средства и инструменты статической обработки данных. Статическая обработка данных предполагает анализ данных, находящихся в состоянии покоя. SQL – основной язык для работы с реляционными базами данных. R – язык программирования для статистического анализа и визуализации данных. Python – универсальный язык программирования, широко используемый для анализа данных. SAS – программное обеспечение для бизнес-аналитики и анализа данных. Tableau – инструмент для визуализации данных. Excel – программа для работы с электронными таблицами, часто используемая для анализа данных. SPSS – программное обеспечение для статистического анализа. Статистические методы, такие как регрессия и кластеризация, используются для анализа статических данных. Визуализация данных помогает представить результаты анализа в понятной форме. Статическая обработка данных позволяет получить ценные знания из накопленной информации. Анализ статических данных может быть использован для прогнозирования. Подготовка данных – важный этап статической обработки.

15. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Потоковая обработка данных обрабатывает данные в режиме реального времени. Apache Kafka – распределенная платформа потоковой передачи данных. Apache Spark Streaming – фреймворк для потоковой обработки данных. Apache Flink – платформа для потоковой обработки данных и пакетной обработки. Apache Storm – распределенная система обработки данных в реальном времени. Amazon Kinesis – сервис для потоковой передачи данных в облаке AWS. Потоковая обработка данных используется для анализа данных с датчиков, социальных сетей и других источников. Потоковая обработка позволяет реагировать на события в режиме реального времени. Алгоритмы машинного обучения могут быть применены к потоковым данным. Потоковая обработка требует высокой производительности и масштабируемости. Обработка потоковых данных – важный компонент многих IoT-систем.

16. Средства и инструменты хранения данных. Реляционные базы данных, такие как PostgreSQL, MySQL и Oracle, хранят данные в таблицах. NoSQL базы данных, такие как MongoDB и Cassandra, предлагают гибкую схему хранения данных. Hadoop Distributed File System (HDFS) – распределенная файловая система для хранения больших объемов данных. Облачные хранилища, такие как Amazon S3 и Google Cloud Storage, предоставляют масштабируемое хранение данных. Data lakes – хранилища данных в сыром формате. Data warehouses – хранилища данных, предназначенные для аналитики. Выбор средства хранения данных зависит от типа данных, требований к производительности и стоимости. Репликация данных используется для повышения надежности. Безопасность данных – важный аспект хранения данных.

17. Разнородность и семантика данных. Разнородность данных в Интернете вещей — это серьезная проблема. IoT-устройства генерируют данные разных форматов, например, числа, текст, изображения, аудио и видео. Эти данные поступают с разной частотой, от нескольких раз в секунду до одного раза в день или реже. Разные устройства используют разные протоколы связи, что добавляет сложности к интеграции данных. Семантика данных — это смысл, стоящий за данными. Без понимания семантики, данные — это просто набор символов. Для эффективного использования данных IoT необходимо понимать, что они означают и как они связаны между собой. Метаданные, описывающие данные, играют важную роль в понимании их семантики. Онтологии и семантические модели помогают формализовать знания о предметной области IoT. Семантические технологии позволяют компьютерам "понимать" смысл данных. Это открывает возможности для автоматического анализа и интеграции данных из разных источников. Семантический веб предоставляет инструменты для работы с семантикой данных. Разработка единой семантической модели для IoT — это сложная, но важная задача. Решение проблемы разнородности и семантики данных — ключ к реализации полного потенциала IoT. Без семантики, данные IoT — это просто шум.

18. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Семантический Веб предоставляет средства для описания смысла данных. Онтологии описывают концепты и отношения в предметной области. RDF и OWL – языки для представления онтологий. SPARQL – язык запросов к RDF данным. Семантическая аннотация данных позволяет добавлять семантическую информацию к данным IoT. Reasoning – процесс логического вывода на основе онтологий и данных. Семантические модели помогают интегрировать данные из различных источников. Семантический Веб позволяет создавать более интеллектуальные IoT-системы. Семантические запросы позволяют получать более точные и релевантные результаты. Семантические технологии улучшают взаимодействие между устройствами IoT. Семантические модели обеспечивают лучшую интерпретируемость данных. Семантический Веб – ключевая технология для развития IoT.

19. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных. Машинное обучение позволяет автоматизировать анализ больших объемов данных. Алгоритмы машинного обучения выявляют скрытые закономерности и зависимости в данных. Машинное обучение используется для прогнозирования будущих событий. Классификация, регрессия и кластеризация – основные задачи машинного обучения. Методы машинного обучения применяются в различных областях, включая бизнес, медицину и науку. Нейронные сети – мощный инструмент машинного обучения для решения сложных задач. Глубокое обучение использует многослойные нейронные сети для анализа больших данных. Машинное обучение помогает персонализировать пользовательский опыт. Машинное обучение используется для обнаружения аномалий и мошенничества. Алгоритмы машинного обучения постоянно совершенствуются. Качество данных играет важную роль в эффективности машинного обучения. Выбор подходящего алгоритма машинного обучения зависит от конкретной задачи. Машинное обучение требует больших вычислительных ресурсов. Машинное обучение – ключевая технология для развития искусственного интеллекта.

20. Сервисно-ориентированные архитектуры. Сервисно-ориентированная архитектура (SOA) – это подход к разработке программного обеспечения на основе сервисов. Сервисы – это независимые компоненты, выполняющие определенные функции. Сервисы взаимодействуют друг с другом через стандартные интерфейсы. SOA повышает гибкость и масштабируемость приложений. SOA позволяет повторно использовать сервисы в разных системах. Веб-сервисы – распространенный способ реализации SOA. SOAP и REST – протоколы для обмена данными между сервисами. SOA упрощает интеграцию различных приложений. SOA способствует модульности и снижению сложности разработки. SOA требует тщательного планирования и управления сервисами. Безопасность сервисов – важный аспект SOA. ESB (Enterprise Service Bus) – инфраструктурный компонент SOA. SOA – основа для построения микросервисной архитектуры.

21. Облачные вычисления. Облачные вычисления предоставляют доступ к вычислительным ресурсам через интернет. Облачные сервисы позволяют масштабировать ресурсы по требованию. Облачные вычисления снижают затраты на IT-инфраструктуру. Облачные провайдеры предлагают различные модели обслуживания. Облачные вычисления обеспечивают высокую доступность данных и приложений. Безопасность данных – важный аспект облачных вычислений. Облачные вычисления используются в различных сферах бизнеса. Облачные вычисления способствуют инновациям и развитию новых технологий. Виртуализация – ключевая технология облачных вычислений. Облачные вычисления позволяют компаниям сосредоточиться на своем бизнесе, а не на управлении IT. Облачные вычисления упрощают разработку и развертывание приложений. Облачные вычисления предоставляют доступ к мощным вычислительным ресурсам.

22. Классификация и основные модели облачных вычислений. Инфраструктура как сервис (IaaS) предоставляет доступ к виртуальным серверам, сетям и хранилищам данных. Платформа как сервис (PaaS) предлагает платформу для разработки, тестирования и развертывания приложений. Программное обеспечение как сервис (SaaS) предоставляет доступ к готовому программному обеспечению через интернет. Частное облако – облачная инфраструктура, предназначенная для использования одной организацией. Публичное облако – облачная инфраструктура, доступная всем. Гибридное облако – комбинация частного и публичного облака. Общедоступное облако – облачная инфраструктура, доступная определенной группе организаций. Выбор модели облачных вычислений зависит от потребностей и бюджета организации. Каждая модель облачных вычислений имеет свои преимущества и недостатки. IaaS предоставляет максимальный контроль над инфраструктурой. PaaS упрощает разработку и развертывание приложений. SaaS – самый простой способ использования облачных сервисов.

23. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Облачные вычисления обеспечивают масштабируемость для обработки больших объемов данных IoT. Облачные хранилища предлагают гибкие и экономичные решения для хранения данных IoT. Облачные платформы предоставляют инструменты для анализа и визуализации данных IoT. Облачные вычисления позволяют осуществлять удаленный доступ к данным IoT. Облачные сервисы упрощают интеграцию IoT-устройств с другими системами. Облачные вычисления обеспечивают высокую доступность данных IoT. Облачные платформы предлагают решения для безопасности данных IoT. Облачные вычисления снижают затраты на инфраструктуру для IoT. Облачные сервисы машинного обучения позволяют анализировать данные IoT и строить прогнозы. Облачные вычисления ускоряют разработку и развертывание IoT-приложений. Облачные платформы поддерживают различные протоколы связи для IoT. Облачные вычисления обеспечивают отказоустойчивость IoT-систем. Облачные сервисы позволяют автоматизировать управление IoT-устройствами. Облачные вычисления играют ключевую роль в развитии Интернета Вещей.

24. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем. Amazon Web Services (AWS) предлагает широкий набор сервисов для IoT, включая AWS IoT Core и AWS Greengrass. Microsoft Azure предоставляет Azure IoT Hub и Azure IoT Edge для подключения и управления IoT-устройствами. Google Cloud Platform (GCP) предлагает Google Cloud IoT Core и Cloud Pub/Sub для обработки данных IoT. IBM Watson IoT Platform предоставляет решения для анализа данных IoT и управления устройствами.

ThingWorx – платформа для разработки IoT-приложений с возможностями анализа данных и визуализации. AWS IoT Analytics позволяет анализировать данные IoT с помощью машинного обучения. Azure IoT Central – это полностью управляемое решение для IoT. Google Cloud Functions – сервис для запуска бессерверных функций в ответ на события IoT. IBM Maximo – платформа для управления активами, интегрированная с IoT. PTC ThingWorx Analytics – инструмент для анализа данных IoT и прогнозирования. Amazon Kinesis – сервис для потоковой обработки данных IoT. Azure Stream Analytics – сервис для анализа потоковых данных IoT в реальном времени. Google Cloud Dataflow – сервис для пакетной и потоковой обработки данных IoT. IBM Event Streams – сервис для обработки потоков событий IoT на основе Apache Kafka.

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.01 Интернет вещей

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Основная литература:

1. Грингард, С. Интернет вещей: Будущее уже здесь / Грингард С. - М.:Альпина Паблишер, 2016. - 188 с. ISBN 978-5-9614-5853-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1002480

2. Лисьев, Г. А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов : учеб. пособие / Г.А. Лисьев, П.Ю. Романов, Ю.И. Аскерко. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 145 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a93ba6860adc5.11807424. - ISBN 978-5-16-106225-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/944075 .

3. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учеб. пособие / О.В. Шишов. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: https://new.znanium.com]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/973005 .

4. Калиногорский, Н. А. Основы практического применения интернет-технологий : учебное пособие / Н. А. Калиногорский. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 182 с. - ISBN 978-5-9765-2302-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1142475 .

5. Царев, Р.Ю. Информатика и программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Ю. Царев, А. Н. Пупков, В. В. Самарин, Е. В. Мыльникова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-3008-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/506203 .

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.01 Интернет вещей

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Программное обеспечение: операционная система Windows, Microsoft office, PyCharm, Kaspersky Free для Windows

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»