

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИСТ

_____ Данилов О. Ф.

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: **Технологии интернета вещей**

направление подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**

направленность (профиль): **Разработка программно-информационных систем**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры интеллектуальных систем и технологий для направления 09.03.04 Программная инженерия направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у выпускников представления о концепции интернета вещей, освоение основных принципов, программных и аппаратных средств реализации соответствующей технологии.

Задачи дисциплины заключаются:

- в изучении принципов организации и функционирования «Интернета Вещей», истории его возникновения и развития, основных факторов развития, существующих технологий в области «Интернета Вещей», основных трендов и направлений в области «Интернета Вещей»;
- в освоении навыков работы с микроконтроллерами и основными отладочными платами, проектировании целостных IoT-систем;
- в освоении терминологического аппарата, базовых навыков программирования конечных устройств и подключению их к сети.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание современных языков программирования, основ микропроцессорной техники;
- умение разрабатывать программное обеспечение;
- владение навыком программирования и основами проектирования микропроцессорной техники.

Содержание дисциплины является основой для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 – Способность проводить анализ требований к программному обеспечению, выполнять работы по проектированию программного обеспечения	ПКС-1.1. Анализирует требования к программному обеспечению.	Знать (З1) базовые технические решения аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей»
		Уметь (У1) анализировать базовые технические решения аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей»
		Владеть (В1) навыками анализа и оценки базовых технических решений аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей» и формулировкой требований к ним
	ПКС-1.2. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие.	Знать (З2) основные технические характеристики устройств и программ в области «Интернета вещей»
		Уметь (У2) разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»
		Владеть (В2) навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»
ПКС 4 – Способность осуществлять оценку и выбор варианта архитектуры программного	ПКС-4.1. Оценивает и выбирает шаблоны проектирования для	Знать (З3) шаблоны проектирования, применяемые при разработке программного обеспечения в области «Интернета вещей»

средства, а также осуществлять контроль его реализации	каждого слоя или компонента программного средства.	Уметь(У3) выбирать шаблоны проектирования для разработки программного обеспечения в области «Интернета вещей»
		Владеть (В3) навыками оценки шаблонов проектирования для разработки программного обеспечения в области «Интернета вещей»
	ПКС-4.2 Участвует в оценке и выборе технологии доступа к данным	Знать(З4) существующие технологии доступа к данным в области «Интернета вещей»
		Уметь(У4) выбирать технологии доступа к данным в области «Интернета вещей»
		Владеть(В4) навыками по оценке и выбору технологий доступа к данным в области «Интернета вещей»
	ПКС-4.3. Осуществляет координацию процессов создания и сборки программного средства из компонентов.	Знать(З5) способы координации процессов сборки и создания программных средств в области «Интернета вещей»
		Уметь(У5) координировать процессы создания и сборки программных средств в области «Интернета вещей»
		Владеть(В5) навыками координации процесса создания и сборки программного средства в области «Интернета вещей»

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 1 зачетных единиц, 36 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	-	14	-	22	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Архитектурные решения информационно-управляющих систем	-	4	-	6	10	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Защита практической работы
2	2	Передача данных в системах Интернета вещей	-	4	-	6	10	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Защита практической работы
3	3	Энергосберегающие технологии	-	3	-	5	8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Защита практической работы
4	4	Платформы и инструменты накопления, визуализации и	-	3	-	5	8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.1, ПКС-4.2,	Защита практической работы

		обработки данных						ПКС-4.3	
5	зачет	-	-	-	-	-	-	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Вопросы к зачету
Итого:		-	14	-	22	36	-	-	-

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. "Архитектурные решения информационно-управляющих систем"

Основные понятия и технологии, составляющие основу для проектирования систем интернета вещей Особенности архитектуры построения систем Интернета вещей. Роль микроконтроллерных систем сбора, обработки и передачи данных. Понятие о современном состоянии рынка микроконтроллеров, основные отличия от процессоров персональных компьютеров. Особенности программирования микроконтроллеров, работа с программными платформами и операционными системами реального времени.

Раздел 2. "Передача данных в системах Интернета вещей".

Протоколы и технологии обмена данными. Протокол MQTT. Основные протоколы и технологии беспроводной связи: LoRa/LoRaWAN, 6LoWPAN, NB-IoT, GSM, Wi-Fi, Bluetooth. Понимание физических основ, основных параметров и условий применения. Принципы защиты данных в беспроводных системах и основные виды угроз, характерных для систем

Раздел 3. "Энергосберегающие технологии".

Энергосбережение на уровне микроконтроллера. Понимание особенностей различных способов питания устройств Интернета вещей в зависимости от способа их эксплуатации. Основные способы обеспечения энергосбережения в микроконтроллерных системах сбора, обработки и передачи данных, способы оценки энергопотребления систем Интернета вещей.

Раздел 4. "Платформы и инструменты накопления, визуализации и обработки данных".

Вычислительные модели IoT-систем. Понимание целей и задач накопления, обработки и визуализации данных в системах Интернета вещей. Облачные решения: платформы и средства обработки и визуализации данных.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторной работы
		ОФО	
1	1	4	Архитектурные решения информационно-управляющих систем
2	2	4	Передача данных в системах Интернета вещей
3	3	3	Энергосберегающие технологии
4	4	3	Платформы и инструменты накопления, визуализации и обработки данных
Итого:		14	-

Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	6	Архитектурные решения информационно-управляющих систем	Вопросы к защите практической работы
2	2	6	Передача данных в системах Интернета вещей	Вопросы к защите практической работы
3	3	5	Энергосберегающие технологии	Вопросы к защите практической работы
4	4	5	Платформы и инструменты накопления, визуализации и обработки данных	Вопросы к защите практической работы
5	1-4	-	-	Подготовка к зачету
Итого:		22	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: исследовательские методы обучения, работа в малых группах.

6. Тематика курсовых работ

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения учебной деятельности

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1 и таблице 8.2.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Защита практической работы № 1-2	50
ИТОГО за первую текущую аттестацию		50
2 текущая аттестация		
1	Защита практической работы № 3-4	50
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		50
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com;

- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»;
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- Microsoft Windows – операционная система.
- Microsoft Office Professional Plus – набор офисных приложений.
- Anaconda Distribution (Свободно-распространяемое ПО) – дистрибутив для Python и R.
- Python (Свободно-распространяемое ПО) – язык программирования.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Технологии интернета вещей	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт., микрофон - 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4

11. Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиа-лекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Технологии интернета вещей**

Код, направление подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль): **Разработка программно-информационных систем**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1	Знать (З1) базовые технические решения аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно знает базовые технические решения аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно знает базовые технические решения аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей»	Хорошо знает базовые технические решения аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей»	Отлично знает базовые технические решения аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей»
	Уметь (У1) анализировать базовые технические решения аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно умеет анализировать базовые технические решения аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно умеет анализировать базовые технические решения аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей»	Хорошо умеет анализировать базовые технические решения аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей»	Отлично умеет анализировать базовые технические решения аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей»
	Владеть (В1) навыками анализа и оценки базовых технических решений аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей» и формулировкой требований к ним	Неудовлетворительно владеет навыками анализа и оценки базовых технических решений аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей» и формулировкой требований к ним	Удовлетворительно владеет навыками анализа и оценки базовых технических решений аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей» и формулировкой требований к ним.	Хорошо владеет навыками анализа и оценки базовых технических решений аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей» и формулировкой требований к ним	Отлично владеет навыками анализа и оценки базовых технических решений аппаратных и программных средств в области «Интернета вещей» и формулировкой требований к ним

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Знать(32) основные технические характеристики устройств и программ в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно знает основные технические характеристики устройств и программ в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно знает основные технические характеристики устройств и программ в области «Интернета вещей»	Хорошо знает основные технические характеристики устройств и программ в области «Интернета вещей»	Отлично знает основные технические характеристики устройств и программ в области «Интернета вещей»
	Уметь(У2) разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно умеет разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно умеет разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»	Хорошо умеет разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»	Отлично умеет разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»
	Владеть(В2) навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно владеет навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно владеет навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»	Хорошо владеет навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»	Отлично владеет навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»
ПКС-4	Знать (33) шаблоны проектирования, применяемые при разработке программного обеспечения в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно знает шаблоны проектирования, применяемые при разработке программного обеспечения в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно знает шаблоны проектирования, применяемые при разработке программного обеспечения в области «Интернета вещей»	Хорошо знает шаблоны проектирования, применяемые при разработке программного обеспечения в области «Интернета вещей»	Отлично знает шаблоны проектирования, применяемые при разработке программного обеспечения в области «Интернета вещей»
	Уметь(У3) выбирать шаблоны проектирования для разработки программного обеспечения в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно умеет выбирать шаблоны проектирования для разработки программного обеспечения в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно умеет выбирать шаблоны проектирования для разработки программного обеспечения в области «Интернета вещей»	Хорошо умеет выбирать шаблоны проектирования для разработки программного обеспечения в области «Интернета вещей»	Отлично умеет выбирать шаблоны проектирования для разработки программного обеспечения в области «Интернета вещей»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть (В3) навыками оценки шаблонов проектирования для разработки программного обеспечения в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно владеет навыками оценки шаблонов проектирования для разработки программного обеспечения в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно владеет навыками оценки шаблонов проектирования для разработки программного обеспечения в области «Интернета вещей»	Хорошо владеет навыками оценки шаблонов проектирования для разработки программного обеспечения в области «Интернета вещей»	Отлично владеет навыками оценки шаблонов проектирования для разработки программного обеспечения в области «Интернета вещей»
	Знать(З4) существующие технологии доступа к данным в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно знает существующие технологии доступа к данным в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно знает существующие технологии доступа к данным в области «Интернета вещей»	Хорошо знает существующие технологии доступа к данным в области «Интернета вещей»	Отлично знает существующие технологии доступа к данным в области «Интернета вещей»
	Уметь(У4) выбирать технологии доступа к данным в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно умеет выбирать технологии доступа к данным в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно умеет выбирать технологии доступа к данным в области «Интернета вещей»	Хорошо умеет выбирать технологии доступа к данным в области «Интернета вещей»	Отлично умеет выбирать технологии доступа к данным в области «Интернета вещей»
	Владеть(В4) навыками по оценке и выбору технологий доступа к данным в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно владеет навыками по оценке и выбору технологий доступа к данным в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно владеет навыками по оценке и выбору технологий доступа к данным в области «Интернета вещей»	Хорошо владеет навыками по оценке и выбору технологий доступа к данным в области «Интернета вещей»	Отлично владеет навыками по оценке и выбору технологий доступа к данным в области «Интернета вещей»
	Знать(З5) способы координации процессов сборки и создания программных средств в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно знает способы координации процессов сборки и создания программных средств в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно знает способы координации процессов сборки и создания программных средств в области «Интернета вещей»	Хорошо знает способы координации процессов сборки и создания программных средств в области «Интернета вещей»	Отлично знает способы координации процессов сборки и создания программных средств в области «Интернета вещей»
	Уметь(У5) координировать процессы создания и сборки программных средств в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно умеет координировать процессы создания и сборки программных средств в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно умеет координировать процессы создания и сборки программных средств в области «Интернета вещей»	Хорошо умеет координировать процессы создания и сборки программных средств в области «Интернета вещей»	Отлично умеет разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть (B5) навыками координации процесса создания и сборки программного средства в области «Интернета вещей»	Неудовлетворительно владеет навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»	Удовлетворительно владеет навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»	Хорошо владеет навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»	Отлично владеет навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и устройства в области «Интернета вещей»

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Технологии интернета вещей**Код, направление подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**Направленность (профиль): **Разработка программно-информационных систем**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Дубков, И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей: учебное пособие / И. С. Дубков, П.С. Сташевский, И.Н. Яковина. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 80 с. - Текст: электронный // IRP BOOKS: электронно-библиотечная система - URL: http://www.iprbookshop.ru/91510.html (дата обращения: 25.10.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	БИК	ЭБС «IRP BOOKS»
2	Кононов, М. А. Промышленный интернет вещей: лабораторный практику / М.А. Кононов. – Москва: РТУ МИРЭА, 2023. – 97 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/382649 (дата обращения: 25.10.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	БИК	ЭБС «Лань»

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>