

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Интернет вещей**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2023

## Лист согласования

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 33 от «27» октября 2023 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук  
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Интернет вещей».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: Интернет вещей.

Цель дисциплины: базовая подготовка лиц, желающих получить знания и навыки работы в области Интернета Вещей (далее - IoT).

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта ПК-2.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта	<b>Знать:</b> основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops <b>Уметь:</b> разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#) <b>Владеть:</b> современными языками программирования, библиотеками и программными платформами для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#)

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Интернет вещей» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.06) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
•	Введение в интернет вещей	От компьютеров до компьютерных сетей, интернета, от интернета до интернета вещей, эволюции коммуникации, возможностей и проблем в IoT.
•	Умные устройства, сенсоры и приводы	Сенсоры и приводы, интеллектуальные технологии, вещи и умные вещи

•	сенсорные сети (WSN), межмашинное взаимодействие (M2M) и радиочастотная идентификация (RFID)	Сенсорная сетевая парадигма, межмашинное взаимодействие, протоколы и радио-метки
•	Управление и сбор энергии	Потребление энергии, хранение энергии, управление энергией, источники энергии из окружающей среды
•	Управление информацией	Сбор информации, хранение информации, интеллектуальные способы обработки информации
•	Семантические технологии и облачные вычисления	Наблюдения и измерения, аннотация данных, расширяемый язык разметки, структура описания ресурсов, онтологии
•	Аппаратные платформы	Аппаратные платформы интернета вещей, бизнес-кейсы, сертифицированные аппаратные платформы, преимущества и недостатки
•	Программные платформы и сервисы	Операционные системы, программирование устройств интернета вещей, сервисные интерфейсы
•	Конфиденциальность и безопасность	Проблемы конфиденциальности, безопасная аутентификация и контроль доступа, простые способы шифрования
•	Приложения и стандартизация	Приложения Smart-X, статус стандартизации, требования, инициативы и организации. Перспективные рынки, продукты и бизнес модели, использующие технологии интернета вещей. Тренды интернета вещей в индустрии 4.0, потребительский интернет вещей/нателные технологии/умные вещи. Как создать свой стартап/продукт, ориентированные на рынок.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Тема лекции
•	Введение в интернет вещей	Лекция 1 «Введение в интернет вещей»
•	Умные устройства, сенсоры и приводы	Лекция 2 «Умные устройства, сенсоры и приводы»
•	Сенсорные сети (WSN), межмашинное взаимодействие (M2M) и радиочастотная идентификация (RFID)	Лекция 3 «Сенсорные сети (WSN), межмашинное взаимодействие (M2M) и радиочастотная идентификация (RFID)»
•	Управление и сбор энергии	Лекция 4 «Управление и сбор энергии»
•	Управление информацией	Лекция 5 «Управление информацией»
•	Семантические технологии и облачные вычисления	Лекция 6 «Семантические технологии и облачные вычисления»
•	Аппаратные платформы	Лекция 7 «Аппаратные платформы»
•	Программные платформы и сервисы	Лекция 8 «Программные платформы и сервисы»

•	Конфиденциальность и безопасность	Лекция 9 «Конфиденциальность и безопасность»
•	Приложения и стандартизация	Лекция 10 «Приложения и стандартизация»

### **Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Введение в интернет вещей
2. Умные устройства, сенсоры и приводы
3. Сенсорные сети (WSN), межмашинное взаимодействие (M2M) и радиочастотная идентификация (RFID)
4. Управление и сбор энергии
5. Управление информацией
6. Семантические технологии и облачные вычисления
7. Аппаратные платформы
8. Программные платформы и сервисы
9. Конфиденциальность и безопасность
10. Приложения и стандартизация

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.



Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в интернет вещей	ПК-2	Опрос
Умные устройства, сенсоры и приводы	ПК-2	Опрос
Сенсорные сети (WSN), межмашинное взаимодействие (M2M) и радиочастотная идентификация (RFID)	ПК-2	Опрос
Управление и сбор энергии	ПК-2	Опрос
Управление информацией	ПК-2	Опрос
Семантические технологии и облачные вычисления	ПК-2	Опрос
Аппаратные платформы	ПК-2	Опрос
Программные платформы и сервисы	ПК-2	Опрос
Конфиденциальность и безопасность	ПК-2	Опрос
Приложения и стандартизация	ПК-2	Опрос

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

Финальная презентация по групповому проекту и отчеты. В финальном групповом проекте необходимо создать, при помощи доступного оборудования, продукт категории интернета вещей. Каждая команда состоит из двух студентов.

- Идея проекта намного важнее, чем возможность его реализации.
- Большое количество технологий, связанных с IoT, используемых в проекте, является преимуществом.
- Высококачественные презентации командных проектов по принципу «предлагай и продавай» (проблема, которую необходимо решить; решение; основные моменты продажи; обсуждение технологий IoT; время = 10 минут на презентацию проекта)

Домашняя работа. Рассмотреть изменения датчика из потока. Рассчитать нормализованный временной ряд, рассчитать PAA и SAX.

Отчет. После первой недели студентам предоставят статьи, соответствующие теме интернета вещей. Каждый студент выберет статью по теме, с которой он не знаком и подготовит презентацию на нее. Слайды нужно будет презентовать на одном из семинаров после недели 3.

Требования к презентации:

- Время презентации 20-25 минут.
- Количество слайдов 10-15. Используйте Power Point или LaTeX для создания слайдов.

- Будьте готовы к сессии вопросов и ответов (10 минут).
- Слайды должны четко демонстрировать:  
контекст статьи цель статьи
- проблему
  - подход, его плюсы и минусы
  - новизну
  - выводы
  - список литературы (необязательно)

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к зачету

1. От компьютеров до компьютерных сетей, интернета, от интернета до интернета вещей, эволюции коммуникации, возможностей и проблем в IoT.
2. Сенсоры и приводы, интеллектуальные технологии, вещи и умные вещи
3. Сенсорная сетевая парадигма, межмашинное взаимодействие, протоколы и радио-метки
4. Потребление энергии, хранение энергии, управление энергией, источники энергии из окружающей среды
5. Сбор информации, хранение информации, интеллектуальные способы обработки информации
6. Наблюдения и измерения, аннотация данных, расширяемый язык разметки, структура описания ресурсов, онтологии
7. Аппаратные платформы интернета вещей, бизнес-кейсы, сертифицированные аппаратные платформы, преимущества и недостатки
8. Операционные системы, программирование устройств интернета вещей, сервисные интерфейсы
9. Проблемы конфиденциальности, безопасная аутентификация и контроль доступа, простые способы шифрования
10. Приложения Smart-X, статус стандартизации, требования, инициативы и организации. Перспективные рынки, продукты и бизнес модели, использующие технологии интернета вещей.
11. Тренды интернета вещей в индустрии 4.0, потребительский интернет вещей/нателные технологии/умные вещи. Как создать свой стартап/продукт, ориентированные на рынок.

### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая)

		сформированности)			оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиона льной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточно й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Страшун, Ю. П. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Ю. П. Страшун. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 154 с. - ISBN 978-5-87623-910-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220509> (дата обращения: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления / О.В. Шишов. - Москва : Инфра-М, 2021. - 396 с. - ISBN 978-5-16-010325-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/361646/reading> (дата обращения: 18.11.2023). - Текст: электронный.

3. Старостин А. А. Технические средства автоматизации и управления. Учебное пособие / А.А. Старостин. - Москва : Флинта, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-9765-3242-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/354763/reading> (дата обращения: 18.11.2023). - Текст: электронный.
4. Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : учебное пособие / В. Ф. Беккер. - 2-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 152 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01198-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062242> (дата обращения: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература**

- Internet of Things: Covering Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems, Ovidiu Vermesan (Editor), Peter Friess (Editor), 2013
- Building Internet of Things with the Arduino, C. Doukas, 2012
- <https://www.postscapes.com/>
- <http://www.buildinginternetofthings.com/>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms.kantiana.ru](http://www.lms.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.