

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
**Нижнетагильский технологический институт (филиал)**



Директор  
В.В. Потанин  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> <i>Интернет вещей</i>	<b>Код модуля</b> М.1.25
<b>Образовательная программа</b> Прикладная информатика	<b>Код ОП</b> 09.03.03/33.05
<b>Направление подготовки</b> Прикладная информатика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.03.03

Нижний Тагил, 2020

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Карелова Рия Александровна	канд. пед. наук	доцент	Кафедра информационных технологий
2	Исаков Дмитрий Викторович	к.т.н., доцент	доцент	Департамент технологического образования
3	Поздеев Сергей Александрович	-	Старший преподаватель	Департамент технологического образования

Руководитель модуля

Р.А. Карелова

**Рекомендовано:**

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

М.В. Миронова

Протокол № 8 от 28.10 2020 г.

**Согласовано:**

Руководитель ОП

Начальник ОООД

Начальник ОБИР

Р.А. Карелова

С.Е. Четвериков

А.В. Катаева

## Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «Интернет вещей»

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Дисциплины модуля «Интернет вещей» относятся к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений (по выбору студентов), и изучаются в рамках образовательной траектории «Прикладные информационные технологии в машиностроении». Содержание модуля направлено на формирование у обучающихся компетенций, связанных со способностью разрабатывать программное обеспечение для работы с физическими устройствами, подключенными к сети передачи данных и образующих Интернет вещей.

### 1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	<i>Микропроцессорные системы</i>	<i>5/180</i>	<i>экзамен</i>
2.	<i>Технологии Интернета вещей</i>	<i>4/144</i>	<i>экзамен</i>
3.	<i>Интеллектуальные системы и технологии</i>	<i>4/144</i>	<i>экзамен</i>
4.	<i>Разработка приложений для Интернета вещей</i>	<i>3/108</i>	<i>экзамен</i>
ИТОГО по модулю:		<i>16/576</i>	<i>не предусмотрено</i>

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	<i>Информационные технологии и сервисы, Инфокоммуникационные системы и сети, Основы программирования, Основы разработки программного обеспечения</i>
<b>Постреквизиты и корреквизиты модуля</b>	<i>Проектный практикум. Интернет вещей-А, Проектный интенсив. Интернет вещей – В</i>

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Микропроцессорные системы	<p>ПК-7 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, с применением современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>Знания:</b> основные принципы построения и функционирования микропроцессорных систем; система команд микропроцессоров, используемых в микропроцессорных контроллерах языка программирования, их сравнительные характеристики; интерфейсы, используемые в микропроцессорных системах управления; аналоговые узлы микропроцессорных систем; номенклатура и характеристики современных микропроцессорных управляющих устройств;</p> <p><b>Умения:</b> составлять функциональную схему микропроцессорной системы управления; применять микропроцессорные системы в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владения:</b> опыт программирования на одном из языков современных микропроцессорных контроллеров; опыт поиска неисправностей и наладки микропроцессорных систем управления.</p>
	<p>ПК-9 Способен разрабатывать приложения интернета вещей</p>	<p><b>Знания:</b> архитектуру микропроцессорных устройств; языки программирования микропроцессорных устройств; типовые алгоритмические структуры, применяемые при разработке приложений интернета вещей.</p> <p><b>Умения:</b> формулировать требования к элементам микропроцессорной системы в рамках технологий интернета вещей; составлять программу на языке Ассемблера и в машинных кодах.</p> <p><b>Владения:</b> опыт проектирования микропроцессорных систем, применяемых в современных технологиях интернета вещей.</p>
Технологии Интернета вещей	<p>ПК-7 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, с применением современных информационных</p>	<p><b>Знания:</b> принципы организации и функционирования Интернета Вещей; история возникновения и развития Интернета Вещей; основные факторы развития Интернета Вещей; существующие технологии в области</p>

	<p>технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Интернета Вещей; основные тренды и направления в области Интернета Вещей; архитектуру электронных устройств на основе контроллера Arduino; виды датчиков и других электронных компонентов, подключаемых к контроллеру Arduino; <b>Умения:</b> работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами (Arduino и Raspberry Pi); разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным сценариям; проектировать целостные IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных); собирать электронные устройства на основе контроллера Arduino с использованием датчиков и других электронных компонентов; разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным задачам; <b>Владения:</b> научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами проектирования, моделирования, конструирования, программирования в области интернета вещей;</p>
	<p>ПК-9 Способен разрабатывать приложения интернета вещей</p>	<p><b>Умения:</b> разрабатывать (программировать) скетчи для контроллера Arduino; разрабатывать (программировать) веб-приложения для Интернета вещей на конкретной платформе.</p>
<p>Интеллектуальные системы и технологии</p>	<p>ПК 7 – Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, с применением современных информационных технологий и программных средств, в</p>	<p><b>Знания:</b> определение интеллектуальных систем, структуру статических и динамических экспертных систем; методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем; теорию технологий искусственного интеллекта; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений; возможности интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктов; основные источники научно-технической информации по основным направлениям,</p>

	<p>том числе отечественного производства и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>методам, моделям и инструментальным средствам конструирования интеллектуальных систем;</p> <p><b>Умения:</b> разрабатывать постановку задач для решения неформализованных проблем; формулировать цели и задачи автоматизации обработки управленческой информации; применять интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ;</p> <p><b>Владения:</b> современными методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений;</p>
	<p>ПК 9 – Способен разрабатывать приложения Интернета вещей</p>	<p><b>Знания:</b> теоретические основы построения и функционирования прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, ключевые направления применения новых информационных систем при автоматизации процессов принятия управленческих решений; архитектуру и методы проектирования экспертных систем; модели представления знаний;</p> <p><b>Умения:</b> разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека, решать оптимизационные задачи с помощью генетических алгоритмов;</p> <p><b>Владения:</b> навык построения моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний).</p>
<p>Разработка приложений для Интернета вещей</p>	<p>ПК 5 – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в различных предметных областях</p>	<p><b>Знания:</b> возможности современных программных платформ для разработки приложений для Интернета вещей;</p> <p><b>Умения:</b> разрабатывать (программировать) веб-приложения для Интернета вещей на конкретной платформе.</p>
	<p>ПК-9 Способен</p>	<p><b>Знания:</b></p>

	разрабатывать приложения интернета вещей	структуру веб-приложений для Интернета вещей на различных платформах. <b>Владения:</b> базовыми навыками разработки приложений интернета вещей под свои реальные задачи на конкретной платформе.
--	--	--

### 1.5. Форма обучения

Реализация модуля возможна для обучающихся по очной, очно-заочной и заочной формам.

## РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

«Интернет вещей»

### 2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Микропроцессорные системы»

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Викторович	к.т.н., доцент	доцент ДТО	Департамент технологического образования
2	Поздеев Сергей Александрович	-	Старший преподаватель	Департамент технологического образования

#### 2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «Микропроцессорные системы»

##### 2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины «Микропроцессорные системы» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения.

##### 2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине «Микропроцессорные системы»

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-7 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, с применением современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>Знания:</b> основные принципы построения и функционирования микропроцессорных систем; система команд микропроцессоров, используемых в микропроцессорных контроллерах языки программирования, их сравнительные характеристики; интерфейсы, используемые в микропроцессорных системах управления; аналоговые узлы микропроцессорных систем; номенклатура и характеристики современных микропроцессорных управляющих устройств; <b>Умения:</b> составлять функциональную схему микропроцессорной системы управления; применять микропроцессорные системы в профессиональной деятельности; <b>Владения:</b> опыт программирования на одном из языков современных микропроцессорных контроллеров; опыт поиска неисправностей и наладки микропроцессорных систем управления.
ПК-9 Способен разрабатывать приложения интернета вещей	<b>Знания:</b> архитектуру микропроцессорных устройств; языки программирования микропроцессорных устройств; типовые алгоритмические структуры, применяемые при разработке приложений интернета вещей. <b>Умения:</b>



	<p>формулировать требования к элементам микропроцессорной системы в рамках технологий интернета вещей; составлять программу на языке Ассемблера и в машинных кодах. <b>Владения:</b> опыт проектирования микропроцессорных систем, применяемых в современных технологиях интернета вещей.</p>
--	---

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины «Микропроцессорные системы»

Код раздела	Раздел	Содержание
1	Организация микропроцессорных систем	Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах. Архитектура микропроцессоров. Принципы сопряжения различных устройств. Понятие интерфейса. Шины системы. Типы шин. Аппаратные средства и подсистемы. Буферные интегральные схемы.
2	Система команд МП	Состав и назначение команд. Классификация команд. Способы адресации. Время выполнения команд. Используемые флаги и регистры.
3	Память микропроцессорных систем	Реальная и виртуальная память. ПЗУ и ОЗУ. Организация памяти. Защита памяти. Сегментация памяти. Кеш-память. Диспетчер памяти. Интерфейс с памятью. Временные ограничения. Синхронизация.
4	Обмен информацией в микропроцессорной системе	Способы ввода-вывода. Порты ввода-вывода. Интерфейс с устройствами ввода-вывода. Интерфейсные микросхемы.
5	Аналоговые узлы микропроцессорных систем	Аналоговая обработка сигналов. Нормализация и фильтрация сигнала. Выборка, квантование и кодирование сигнала. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Погрешности преобразования.
6	Микропроцессорные средства для управляющих и вычислительных устройств	Программируемые контроллеры. Микроконтроллеры. Однокристальные микро-ЭВМ. Секционные микропроцессоры. Сигнальные процессоры.
7	Микропроцессорные системы в технологиях интернета вещей	Требования, предъявляемые к МП. Модели элементов интернета вещей и способы их реализации на микроконтроллерах. Функциональные схемы микропроцессорных систем управления различных производителей.
8	Проектирование микропроцессорных систем	Этапы проектирования. Функциональная спецификация и функциональная схема. Распределение задач между аппаратной и программной частями системы управления. Выбор микропроцессора. Проектирование аппаратных средств. Разработка программного обеспечения.

### 2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Микропроцессорные системы»

### Печатные издания

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / В. В. Гуров. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 336 с. : ил. - (Высшее образование : Бакалавриат).

### Электронные ресурсы (издания)

1. Водовозов, А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А.М. Водовозов. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 164 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444183> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0138-8. – Текст : электронный.
2. Родыгин, А.В. Элементы микропроцессорных устройств : учебное пособие : [16+] / А.В. Родыгин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 83 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575009> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3673-8. – Текст : электронный.
3. Береснев, А.Л. Разработка и макетирование микропроцессорных систем : учебное пособие / А.Л. Береснев, М.А. Береснев ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 108 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492981> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2168-5. – Текст : электронный.

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/>.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.

Информационная система «Научный архив». Режим доступа: <http://научныйархив.рф>.

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://study.urfu.ru/>

Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроники IEEE <https://standards.ieee.org/>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### 2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Микропроцессорные системы»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования (ноутбук/компьютер, проектор (в том числе переносной), проекционный экран/доска).	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019;
2	Практические занятия, Консультации, Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лаборатория «Микропроцессорные средства и системы»;	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся. Учебные лабораторные микропроцессорные комплексы «Студент»; комплекты измерительных приборов; макетные платы; набор электронных компонентов.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Пакет моделирования электрических и электронных схем Multisim, Счет-фактура № Tr0095816 от 23.12.2009; Акт приема-передачи № Tr034861 от 23.12.2009, бессрочно;
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037.

## 2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Технологии Интернета вещей»

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Карелова Рия Александровна	канд.пед.наук	доцент	Кафедра информационных технологий

### 2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «Технологии Интернета вещей»

#### 2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины «Технологии Интернета вещей» применяется традиционная технология обучения.

#### 2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине «Технологии Интернета вещей»

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-7 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, с применением современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>Знания:</b>            принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей';            история возникновения и развития 'Интернета Вещей';            основные факторы развития 'Интернета Вещей';            существующие технологии в области 'Интернета Вещей';            основные тренды и направления в области 'Интернета Вещей';            архитектуру электронных устройств на основе контроллера Arduino;            виды датчиков и других электронных компонентов, подключаемых к контроллеру Arduino;</p> <p><b>Умения:</b>            работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами (Arduino и Raspberry Pi);            разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным сценариям;            проектировать целостные IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных);            собирать электронные устройства на основе контроллера Arduino с использованием датчиков и других электронных компонентов;            разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным задачам;</p> <p><b>Владения:</b>            научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами проектирования, моделирования, конструирования, программирования в области интернета вещей;</p>

ПК-9 Способен разрабатывать приложения интернета вещей	<b>Умения:</b> разрабатывать (программировать) скетчи для контроллера Arduino; разрабатывать (программировать) веб-приложения для Интернета вещей на конкретной платформе.
--	--

### 2.2.1.3. Содержание дисциплины «Технологии Интернета вещей»

Код раздела	Раздел	Содержание
1	Введение в Интернет вещей	<p>Определение понятия «Интернет Вещей» (IoT). Примеры и основные области применения IoT. История появления и развития IoT. Основные факторы, повлиявшие на развитие IoT. Базовые принципы IoT. Планы и прогнозы внедрения IoT. Проблемы внедрения. Введение в проблематику проектирования и реализации систем класса IoT.</p>
2	Архитектура Интернета вещей	<p>Уровень сенсоров и сенсорных сетей. Уровень сетей и шлюзов. Сервисный уровень и уровень приложений. Протоколы уровня приложений. Уровень представления. Основные функции на уровне представления. Датчики и питание. Передача данных. Интернет-маршрутизация и протоколы. Угрозы и безопасность в Интернете вещей.</p>
3	Аппаратная часть Интернета вещей	<p>Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре IoT. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino. Ознакомление с линейкой микрокомпьютеров Raspberry Pi.</p>
4	Сетевые технологии и Интернет вещей	<p>Роль сетевых подключений в IoT. Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. LPWAN - энергоэффективные сети дальнего радиуса действия.</p>
5	Программное обеспечение Интернета вещей	<p>Обзор существующих платформ и сервисов для развертывания технологических решений с применением IoT. Типы программно-аппаратных платформ IoT. Основные характеристики программно-аппаратных платформ интернета вещей. Компоненты платформ интернета вещей. Платформы GE Predix, Intel, Cisco, PTC</p>

		Thingworx.
6	Обработка данных в Интернет вещей	Примеры собираемых 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.

#### 2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.2.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Технологии Интернета вещей»

#### Электронные ресурсы (издания)

Дубков, И.С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие : [16+] / И.С. Дубков, П.С. Сташевский, И.Н. Яковина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 80 с. : ил.,табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576635>

Бирюков, А.А. Умные устройства безопасности на микроконтроллерах Atmel : практическое пособие / А.А. Бирюков. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 162 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565058>

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.

Информационная система «Научный архив». Режим доступа: <http://научныйархив.рф>.

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### 2.2.3 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Технологии Интернета вещей»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования (ноутбук/компьютер, проектор (в том числе переносной), проекционный экран/доска).	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019;
2	Практические занятия, Консультации, Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, интегрированная среда разработки Visual Studio Code свободное программное обеспечение X11 License;
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037.

## 2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Интеллектуальные системы и технологии»

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Карелова Рия Александровна	канд. пед. наук	доцент	Кафедра информационных технологий

### 2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «Интеллектуальные системы и технологии»

#### 2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения.

#### 2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии»

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК 7 – Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, с применением современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>Знания:</b> определение интеллектуальных систем, структуру статических и динамических экспертных систем; методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем; теорию технологий искусственного интеллекта; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений; возможности интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктов; основные источники научно-технической информации по основным направлениям, методам, моделям и инструментальным средствам конструирования интеллектуальных систем;</p> <p><b>Умения:</b> разрабатывать постановку задач для решения неформализованных проблем; формулировать цели и задачи автоматизации обработки управленческой информации; применять интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ;</p> <p><b>Владения:</b> современными методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений;</p>
ПК 9 – Способен разрабатывать приложения	<p><b>Знания:</b> теоретические основы построения и функционирования</p>



Интернета вещей	<p>прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, ключевые направления применения новых информационных систем при автоматизации процессов принятия управленческих решений; архитектуру и методы проектирования экспертных систем; модели представления знаний;</p> <p><b>Умения:</b> разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека, решать оптимизационные задачи с помощью генетических алгоритмов;</p> <p><b>Владения:</b> навык построения моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний).</p>
-----------------	--

### 2.3.1.3. Содержание дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии»

Код раздела	Раздел	Содержание
1	Введение в интеллектуальные системы и технологии	<p>Подходы к определению искусственного интеллекта (ИИ). Информационный, бионический и эволюционный подходы. Интеллектуальные системы. Цели, задачи и возможность создания ИИ. Этапы развития и основные направления ИИ. Классификация интеллектуальных систем (ИС). Обобщенная функциональная структура ИС. Основные свойства и возможности. Обобщенная типология знаний.</p>
2	Формализация и модели представления знаний	<p>Предметная область. Данные и знания. Свойства, характеристики знаний. Процедурные и декларативные знания. Классификация знаний по глубине, по жесткости. Формализация знаний. Формальные языки. Языки (модели) представления знаний. Классификация моделей знаний и данных. Формально-логические модели. Логика высказываний. Алфавит, аксиомы, теоремы, логические переменные, логический вывод. Основные законы и правила вывода логики высказываний. Логика предикатов. Элементы языка логики предикатов. Термы, кванторы всеобщности и общезначимости. Модальные логики, псевдофизические логики и онтологии. Продукционные модели. Продукция, системы правил. Консеквенты и антецеденты. Вероятностные продукции. Гипотеза, факт, свидетельство. Формулы Байеса. Метод цен свидетельств, коэффициенты уверенности Шортлифа. Фреймы Минского, слоты. Виды фреймов. Семантические сети. Ассоциативные сети Квилиана. Механизм ассоциации нейронных клеток. Основные отношения в семантических сетях. Сценарии Шенка. Каузальные отношения</p>
3	Практические методы	Генетический алгоритм:

	извлечения знания	<p>Теория эволюции Дарвина и ее применение в ИС. Понятие о генетическом алгоритме. Этапы работы генетического алгоритма. Кодирование информации и формирование популяции. Оценивание популяции. Селекция. Скрещивание и формирование нового поколения. Мутация. Настройка параметров генетического алгоритма. Канонический генетический алгоритм. Пример работы генетического алгоритма. Рекомендации к программной реализации генетического алгоритма. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации.</p> <p>Нечеткая логика:  Многозначные логики. Нечеткая логика. Нечеткое множество. Степень вхождения (уровень принадлежности). Основные операции в нечеткой логике. Нечеткие правила вывода в экспертных системах. Фазификация, дефазификация, нечеткий вывод. Сравнение выводов Mamdani и TVFI. Методы дефазификации. Отличие нечеткости и вероятности.</p> <p>Экспертные системы:  Понятие экспертной системы. Структура ЭС. Классификации ЭС. Подходы к созданию ЭС. Преимущества и недостатки ЭС. Особенности неформализованных задач. Интегрированность, открытость и переносимость ЭС. Проблемно / предметно – ориентированные ИС. Типология ЭС. Принципиальная технология создания и этапы проектирования ЭС.</p>
--	-------------------	--

#### 2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.3.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Интеллектуальные системы и технологии»

#### Печатные издания

Глухих, И.Н. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие для вузов / И. Н. Глухих ; Тюменск. гос. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Проспект, 2019. - 136 с. : ил. Экземпляры: всего:8

#### Электронные ресурсы (издания)

Бутаков, Н.А. Обработка больших данных с Apache Spark : учебно-методическое пособие : [16+] / Н.А. Бутаков, М.В. Петров, Д. Насонов ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 52 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566771>

Симанков, В.С. Методы и алгоритмы поиска информации в Интернете=Search methods and algorithms for information retrieval on the Internet / В.С. Симанков, Д.М. Толкачев. – Москва : Библио-Глобус, 2017. – 332 с. : граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499077> (дата обращения: 12.04.2021). –

Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9500501-8-3. – DOI 10.18334/9785950050183. – Текст : электронный.

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.

Информационная система «Научный архив». Режим доступа: <http://научныйархив.рф>.

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **1.3.3 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Интеллектуальные системы и технологии»**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

<b>№ п/п</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования (ноутбук/компьютер, проектор (в том числе переносной), проекционный экран/доска).	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019;
2	Практические занятия, Консультации, Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office,

			составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
--	--	--	---	--

## 2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Разработка приложений для Интернета вещей»

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Карелова Рия Александровна	канд. пед. наук	доцент	Кафедра информационных технологий

### 2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «Разработка приложений для Интернета вещей»

#### 2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины «Разработка приложений для Интернета вещей» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения.

#### 2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине «Разработка приложений для Интернета вещей»

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК 5 – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в различных предметных областях	<b>Знания:</b> возможности современных программных платформ для разработки приложений для Интернета вещей; <b>Умения:</b> разрабатывать (программировать) веб-приложения для Интернета вещей на конкретной платформе.
ПК-9 Способен разрабатывать приложения интернета вещей	<b>Знания:</b> структуру веб-приложений для Интернета вещей на различных платформах. <b>Владения:</b> базовыми навыками разработки приложений интернета вещей под свои реальные задачи на конкретной платформе.

#### 2.3.1.3. Содержание дисциплины «Разработка приложений для Интернета вещей»

Код раздела	Раздел	Содержание
1	Особенности приложений для Интернета вещей	Основные принципы создания приложений Интернета вещей.
2	Разработка приложений на специализированных платформах	Структура приложений Интернета вещей на конкретной платформе. Отображение информации на платформе. Изменение параметров вещи с помощью графического интерфейса.

#### 2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.3.3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Разработка приложений для Интернета вещей»

#### Электронные ресурсы (издания)

Дубков, И.С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие : [16+] / И.С. Дубков, П.С. Сташевский, И.Н. Яковина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 80 с. : ил.,табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576635>

Бирюков, А.А. Умные устройства безопасности на микроконтроллерах Atmel : практическое пособие / А.А. Бирюков. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 162 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565058>

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.

Информационная система «Научный архив». Режим доступа: <http://научныйархив.рф>.

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### 1.3.4 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Разработка приложений для Интернета вещей»

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования (ноутбук/компьютер, проектор (в том числе переносной), проекционный экран/доска).	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019;
2	Практические занятия, Консультации,	Учебная аудитория для проведения	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством	Операционная система Windows, офисный пакет

	Текущий контроль, промежуточная аттестация	практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся	Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037