

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 16 » января 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Промышленный интернет вещей  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 09.04.02 Информационные системы и технологии  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Информационные системы управления эксплуатацией и  
ремонт, удаленным мониторингом и диагностикой,  
предиктивным техническим обслуживанием двигателей  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины является формирование теоретических и практических навыков по разработке систем на базе IoT устройств с применением современных технологий программирования.  
Успешное освоение курса необходимо для решения задач применения IoT систем в промышленности.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Оконечные устройства IoT;  
- Средства и протоколы беспроводной связи;  
- Современные 32-х разрядные микроконтроллеры;  
- Arduino – средство прототипирования систем, моделей и экспериментов в области электроники, автоматизации процессов и робототехники.

### 1.3. Входные требования

Предшествующие дисциплины:  
- дисциплины бакалавриата.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знает методы моделирования для проектирования и разработки программного обеспечения.	Знает методы проведения экспериментальных работ на основе подходов моделирования предметной области	Контрольная работа
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет планировать и осуществлять экспериментальные эффективных решений при проектировании и разработке программного обеспечения. исследования для поиска	Умеет осуществлять постановку и проводить эксперименты при помощи моделирования информационных процессов и технологий	Индивидуальное задание
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет навыками проведения экспериментов и анализа полученных результатов при проектировании и разработке программного обеспечения.	Владеет навыками проведения экспериментов и анализа полученных результатов на основе подходов моделирования	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знает архитектуру информационных систем управления предприятием с компонентами промышленного интернета вещей	Знает архитектуру информационных систем управления предприятием; типы и содержание основных бизнес-процессов предприятия	Контрольная работа
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Умеет определять требования к компонентам промышленного интернета вещей для информационных систем управления предприятием.	Умеет определять требования к информационным системам управления предприятием; проектировать приложения для автоматизации бизнес-процессов предприятия	Индивидуальное задание
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеет навыками разработки приложений с использованием компонентов промышленного интернета вещей.	Владеет навыками разработки и использования приложений для автоматизации бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	27	27	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	9	9	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Основы киберфизических систем и интернета вещей	9	16	0	81
Введение. Интернет вещей как основной компонент киберфизических систем. Тема 1. Основы интернета вещей (IoT). Тема 2. Межмашинные коммуникации M2M. Тема 3. Стандарты и протоколы передачи данных в IoT. Тема 4. Приложения IoT.				
ИТОГО по 3-му семестру	9	16	0	81
ИТОГО по дисциплине	9	16	0	81

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Изучение среды разработки программ для платформы Arduino. Изучение комплекта Arduino. Первые программы на Arduino.
2	Arduino. Работа с фоторезистором. Умный светильник.
3	Arduino. Работа с датчиком препятствий
4	Arduino. Работа с сервоприводом
5	Arduino. Работа с тензодатчиком
6	Arduino. Работа с блютуз модулем
7	Arduino. Работа с датчиком газа и передача данных через WiFi

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

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

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Дейтел П., Дейтел Х. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления : пер. с англ. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2020. 861 с. 69,660 усл. печ. л.	4
2	Операционные системы, сети и интернет-технологии : учебник для вузов / Жданов С. А., Иванова Н. Ю., Маняхина В. Г., Мягков А. Н. Москва : Академия, 2014. 272 с. 17,0 усл. печ. л.	9
3	Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / Приемышев А. В., Крутов В. Н., Треяль В. А., Коршакова О. А. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. 99 с. 5,25 усл. печ. л.	1
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		

1	Данилин А., Слюсаренко А. Архитектура и стратегия. Инь и янь информационных технологий предприятия. Москва : ИНТУИТ, 2005. 502 с.	2
2	Ермошкин Н. Н., Тарасов А. А. Стратегия информационных технологий предприятия : как Cisco Systems и ведущие компании мира используют Интернет Решения для Бизнеса. Москва : Изд-во МосГУ, 2003. 359 с.	4
3	Солоницын Ю., Холмогоров В. Интернет : энциклопедия. 3-е изд. Санкт-Петербург : Питер, 2002. 589 с.	3
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Журнал «Информационные технологии»	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Муромцев Д. И., Шматков В. Н. Интернет Вещей?: Введение в программирование на arduino : учебно-методическое пособие. - Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. - 36 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-136448">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-136448</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Страшун Ю. П. Технические средства автоматизации и управления на основе IIoT/IoT : учебное пособие для во. Санкт-Петербург : Лань, 2020. 76 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-143701">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-143701</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Приемышев А. В., Крутов В. Н., Третьяк В. А., Коршакова О. А. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-169110">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-169110</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Мультимедиа-проектор	1
Лабораторная работа	Ноутбук	1
Лекция	Мультимедиа-проектор	1
Лекция	Ноутбук	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------