

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и
дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 Промышленные платформы IoT

Учебный план: _____ ФГОС3++z090303-1_23-15.plx

Кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Искусственный интеллект в информационных системах
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
5	УП	4	4	60	4	2	Зачет
	РПД	4	4	60	4	2	
Итого	УП	4	4	60	4	2	
	РПД	4	4	60	4	2	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Морева С.Л.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Ознакомить студентов с основными принципами соединений, новой технологической концепции Интернет Вещей (IoT). Изучение аппаратного и программного обеспечение IoT; методов подключения датчиков и актуатор; основных протоколов передачи данных; способах сбора, хранения и агрегации данных от удаленных устройств. Приобретение навыков выбора эффективных способов реализации структур системы на базе IoT-устройств при решении профессиональных задач.

1.2 Задачи дисциплины:

В результате освоения дисциплины у студента должно быть сформировано знание: об основных концепциях промышленного Интернета вещей IoT; об основных разновидностях и принципах действия оборудования IoT на рынке;

технологии и протоколы, используемые для создания решений IoT; об аппаратном и программном обеспечении IoT; способах сбора, хранения и агрегации данных от удаленных устройств.

Результатом освоения дисциплины является приобретение практических навыков построения IoT систем.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Информационная безопасность

Киберфизические системы

Моделирование и цифровые двойники

Системы искусственного интеллекта

Нейросетевые технологии

Проектирование информационных систем

Алгоритмизация и программирование

Облачные технологии в СУБД

Программные средства обработки информации

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4: Способен разрабатывать техническую документацию на интеграционное решение

Знать: правила, алгоритмы и основные решения на базе технологий интернета вещей, руководящие документы и стандарты, требуемые для отчетности и документирования работ по проекту.

Уметь: организовать сбор информации и подготовить документацию в соответствии с требованиями заказчиков.

Владеть: навыками подготовки технической документации на принимаемые по проекту решения, разрабатывать документацию пользователя данными в системах связанных физических и виртуальных устройств.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Введение. Основные понятия и обеспечение IoT	5				
Тема 1. Основные понятия и определения «Интернета вещей». Примеры и основные области применения «Интернета вещей». История появления и развития «Интернета вещей». Основные факторы, повлиявшие на развитие «Интернета вещей». Современное состояние и перспективы развития.		0,25	0,25	8	
Тема 2. Датчики. Актуаторы. Микроконтроллеры и микропроцессоры. Модули передачи данных. Одноплатные компьютеры. Роль конечных устройств в архитектуре «Интернета вещей». 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.		0,5	0,5	9	
Раздел 2. Протоколы передачи данных. Вопросы обеспечения безопасности при передаче данных					
Тема 3. Протоколы беспроводной передачи данных. Стек протоколов Wi-Fi, Bluetooth, TCP/IP. Роль сетевых подключений в «Интернета вещей». 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.		0,75	0,75	8	

Тема 4. Механизмы обеспечения передачи информации по сети. Механизмы защиты информации при передаче по сети. 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.	0,75	0,75	9	
Раздел 3. Архитектура IoT				
Тема 5. Обзор существующих платформ и сервисов для развертывания технологических решений с применением IoT. Основные характеристики программно-аппаратных платформ. Компоненты платформ Intel, Cisco, PTC Thingworx. Понятие цифрового двойника. Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.	1,5	1,5	18	
Тема 6. Перспективные направления в технологии IoT. Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса). Основные тренды в развитии «Интернета вещей» в Российской Федерации и мире. Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации.	0,25	0,25	8	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	4	4	60	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине	8,25		60	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-4	1. Имеет представление о правилах, алгоритмах и основных решениях на базе технологий интернета вещей; о руководящих документах и стандартах, которые требуются для отчетности и	Вопросы устного собеседования. Практико-

	<p>документирования работ по проекту.</p> <p>2. Объясняет как организовать сбор информации и подготовить документацию в соответствии с требованиями заказчиков.</p> <p>3. Демонстрирует навыки подготовки технической документации на принимаемые по проекту решения.</p>	ориентированные задания.
--	---	--------------------------

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Студент дает верный ответ, может его объяснить. Свободно ориентируется в основных понятиях и терминах в области промышленных платформ IoT, возможно, допустил несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя.	Обучающийся выполнил задание.
Не зачтено	Студент дает неверный ответ, не может его объяснить, не способен сформулировать хотя бы отдельные концепции в области промышленных платформ IoT, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	Обучающийся не выполнил задание.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 5	
1	Определение понятия и область применения IoT.
2	История появления и развития IoT.
3	Назовите конечные устройства (датчики, сенсоры, актуаторы) и их роль в построении архитектуры IoT.
4	Организация подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
5	Сравнительная характеристика микропроцессоров, микроконтроллеров и микро-компьютеров. Примеры области применения.
6	Основные характеристики и область применения микропроцессоров Arduino.
7	Основные характеристики и область применения микрокомпьютеров Raspberry Pi.
8	Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
9	Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
10	Передача данных по стеку протоколов TCP/IP.
11	Обеспечение безопасности при передаче информации по стеку протоколов TCP/IP.
12	Подключение устройств с использованием технологии Wi-Fi. Обеспечение безопасности передачи трафика.
13	Подключение устройств с использованием технологии Bluetooth.
14	Методы обеспечения безопасности передачи трафика. Туманные вычисления.
15	Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.
16	Облачные вычисления в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.
17	Классификация и основные модели облачных вычислений.
18	Сервисно-ориентированная архитектура.
19	Средства и инструменты обработки данных. Статистическая обработка данных.
20	Средства и инструменты сигнатурной обработки данных.
21	Средства и инструменты хранения данных.
22	Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.
23	Цифровые двойники.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Необходимо осуществить выбор датчика для измерения температуры тела. Выберите правильный ответ: а) датчик температуры DS18B20; б) датчик температуры TMP36; в) датчик MLX90614.

2. Какой из элементов для измерения артериального давления, функционирующий благодаря команде с телефона, не обязателен? а) датчик; б) актуатор; в) батарея или иной источник питания; г) микроконтроллер; д) радиомодуль.

3. Обоснуйте, какие из факторов нужно учитывать при выборе носимого датчика в первую очередь: а) энергоэффективность; б) габариты (размеры); в) точность измерений; г) диапазон измерений.

4. Порты Arduino реагируют на малейшие изменения электромагнитного поля, что может привести к ложному срабатыванию. Что необходимо сделать, чтобы этого не происходило?

5. Датчики измерения ЧСС отправляют данные о частоте пульса каждую минуту, независимо от того, превышен он или нет. Нужно перепрограммировать систему так, чтобы сигнал поступал только в случае опасности. На каком уровне системы эффективнее изменить сделать реконфигурацию системы: а) на уровне микроконтроллера; б) на уровне сервера; в) на уровне платформы.

6. Опишите назначение функциональных уровней базовой архитектуры Интернета вещей.

7. Опишите основные характеристики и область применения микропроцессоров Arduino.

8. Определите класс, номер сети и номер узла. IP-адрес 62.76.9.17.

9. Вычислите номер сети и номер узла для адреса 67.38.173.245 и маски 255.255.240.0

10. Маска 255.255.254.0 и номер сети 192.168.74.0. Определите соответствующий блок адресов и их количество.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В течение семестра выполняются контрольные работы.

Возможность пользоваться конспектом лекций.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Варфоломеев, В. А., Лецкий, Э. К., Шамров, М. И., Яковлев, В. В., Лецкого, Э. К., Яковлева, В. В.	Архитектура и технологии IBM @Server zSeries	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/97537.html
Павлова, А. И.	Искусственные нейронные сети	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbooks.hop.ru/108228.html
Кудинов, Ю. И.	Интеллектуальные информационные системы	Липецк, Саратов: Липецкий государственный технический университет, Профобразование	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/92828.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				

Серова, Е. А., Шилова, Л. А., Евстратов, В. С.	Использование web-технологий при создании информационных систем	Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ	2020	https://www.iprbookshop.ru/101866.html
Тарков, М. С.	Нейрокомпьютерные системы	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbookshop.ru/97551.html
Сотник, С. Л.	Проектирование систем искусственного интеллекта	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/102054.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебно-лабораторный стенд «Промышленный Интернет Вещей»

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска