

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено на заседании УМС
ИАТЭ НИЯУ МИФИ Протокол
от 30.08.2022 № 2-8/2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Интернет вещей

Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа «Большие данные и машинное обучение в задачах атомной
энергетики»

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2022г.

Программу составил:

_____ С.О. Старков д.ф.м.н., проф. ОИКС

Рецензент:

_____ И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

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

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	Способен применять научно обоснованные перспективные методы исследования и решать задачи на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий с внедрением результатов исследований в реальный сектор экономики	<p>Должен знать: - 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'. Должен уметь: - 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). Должен владеть: - терминологическим аппаратом - базовыми навыками программирования конечных устройств - базовыми навыками по подключению конечных устройств в сеть - базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий. Должен демонстрировать способность и готовность: - применять полученные знания в практической деятельности</p>

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части во втором семестре первого курса.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е. и 108 академических часов.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	48	48			
<i>в том числе:</i>	-	-		-	
лекции	16	16			
практические занятия/ семинары	16	16			
лабораторные работы	16	16			
<i>в том числе:</i>	-	-		-	-
интерактивные формы обучения (лекции)					
интерактивные формы обучения (практические занятия/семинары)					
Самостоятельная работа студента (всего)	60	60			
<i>в том числе:</i>	-	-		-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет) часов	Зачет	Зачет			
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ					
час	108	108			
зач.ед.	3	3			

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоём-ность всего (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия			Сам.р.	
			Лек	Сем/Пр	Лаб		
1.	Раздел 1 Введение		8	4	-	20	
1.1.	Тема 1.1. Определение Этапы развития		2			6	Устный опрос

1.2.	Тема 1.2 Архитектура. Основные платформы		2	6		10	устный опрос,
1.3	Тема 1.3 Основные элементы интернета вещей		2			10	Устный опрос
1.4	Тема 1.4. Протоколы ИОТ		2			4	Устный опрос
2.	Раздел 2 Цифровые Беспроводные технологии ИОТ		4	8		20	
2.1.	Тема 2.1 Основные типы беспроводных технологий. Классификация технологий и стандарты IEEE.		2	2	4	10	Сдача Лаб работы
2.2.	Тема 2.2 Сенсоры и датчики IoT		2	4	12	10	Сдача Лаб работы
2.3	Тема 2.3. Организация доступа и основные протоколы.			2			устный опрос,
3.	Раздел 3 .Области применения перспективы развития IoT		4	4		20	Устный опрос
	Зачет	108	16	16	16	60	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1 Введение	
1.1.	Тема 1.1.	Определение Этапы развития..Технологии IoT
1.2.	Тема 1.2 Архитектура.Основные платформы	<ul style="list-style-type: none"> • конечные устройства; • программное обеспечение; • связь;облако Классификация и состав платформ. Ведущие вендоры.
1.3.	Тема 1.3. Основные элементы интернета вещей	Датчики, микроконтроллеры, ПО, каналы связи.
1.4	Тема 1.4. Протоколы IoT	Классификатор IEEE.
2.	Раздел 2 . Цифровые Беспроводные технологии ИОТ	
2.1.	Тема 2.1. Основные типы беспроводных технологий. Классификация	Технологии: Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee. Архитектура, топологии, основные характеристики

	технологий и стандарты IEEE.	
2.2.	Тема 2.2 Сенсоры и датчики IoT	ЗаОсновные типы датчиков. Физические принципы, технические характеристики, производители.
2.3	Тема 2.3 Организация доступа и основные протоколы.	Основные принципы многопользовательского доступа к сред: FDMA, TDMA, CDMA/ ALOHA
1.	Раздел 3 Области применения перспективы развития IoT	
	Тема 3.1.	Концепция «Умный Дом», «Умный город», «Умный склад»

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1 Введение.	
	Тема 1.2 Архитектура. Основные платформы	Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi
2.	Раздел 2 Цифровые Беспроводные технологии IOT	
.	Тема 2.1 Основные типы беспроводных технологий. Классификация технологий и стандарты IEEE.	Технологии ZigBee и ее особенности Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. LPWAN - энергоэффективные сети дальнего радиуса действия Коллизии и способы их минимизации. (протоколы: ALOHA,
3	Тема 2.3. Организация доступа и основные протоколы.	Принципы организации многопользовательского доступа в беспроводных технологиях Основные принципы многопользовательского доступа к сред: FDMA, TDMA, CDMA/ ALOHA
4	Раздел 4	Практические решения концепций Концепция «Умный Дом», «Умный город», «Умный склад»

Лабораторные занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1 Введение.	
	Тема 1.2 Архитектура. Основные платформы	Аппаратная часть "Интернета Вещей". Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino. Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. 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
2.	Раздел 2 Цифровые Беспроводные технологии ИОТ	
.	Тема 2.1 Основные типы беспроводных технологий. Классификация технологий и стандарты IEEE.	Практическое изучение канала Bluetooth на платформе Arduino. Организация сбора и передачи измеренных параметров температуры и освещенности по схеме точка-точка
	Тема 2.3. Организация доступа и основные протоколы.	Практическая реализация передачи данных от сенсоров по архитектуре «цепочка» и «звезда» Bluetooth на платформе Arduino.

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

Для самостоятельной работы, подготовки к семинарским занятиям студентам предлагается следующая литература:

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сэмюэл Грингард. Интернет вещей. Будущее уже здесь. – Москва: Альпина Паблишер, 2019.
2. Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю., Самсонов М.Ю. Интернет вещей. – Самара: ИУНЛ ПГУТИ, ООО «Издательство Ас Гард», 2016.
3. Виктор Петин. Создание умного дома на базе Arduino. – Москва: ДМК Пресс, 2018.
4. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е., Интернет вещей. Исследования и область применения / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. – Москва: ИнфраМ, 2016.
5. Улли Соммер Программирование микроконтроллерных плат. 2-е изд. / Улли Соммер. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2017.
- 6.. Документация для микроконтроллера ArduinoUno [Электронный ресурс]// URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno> (Дата обращения: 14.10.2020).
7. Программирование микроконтроллера ArduinoUno: [Электронный ресурс]// URL: <http://arduino.ru/Reference>.
8. Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=526946>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) Internet of Things (IoT) - <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html> INTERNET OF THINGS NEWS - <http://www.theinternetofthings.eu/> IoT Overview Handbook - <http://postscapes.com/internet-of-things-handbook>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
4.	Разделы 1–4	ПК-1 Способен применять научно обоснованные	Должен знать: - принципы организации и функционирования 'Интернета

		<p>перспективные методы исследования и решать задачи на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий с внедрением результатов исследований в реальный сектор экономики</p>	<p>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'.</p> <p>Должен уметь: - 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).</p> <p>Должен владеть: - терминологическим аппаратом - базовыми навыками программирования конечных устройств - базовыми навыками по подключению конечных устройств в сеть - базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий. Должен демонстрировать способность и готовность: - применять полученные знания в практической деятельности.</p>
--	--	---	---

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Зачет

а) типовые вопросы:

1. Понятие беспроводных сенсорных сетей. Примеры.
- 2-3. Краткая характеристика физических принципов современных беспроводных каналов связи.
4. Существующие беспроводные стандарты и решения. Сравнительный анализ и проблемы. (Стандарты ZigBee, UWB). Нормативная база.
- 5.-6 Принципы и методы самоорганизации в беспроводных сетях. Ad-hoc системы.

7. Защита информации в беспроводных сетях.
8. Самоорганизация в беспроводных сетях.
9. Коллизии и способы их минимизации. (протоколы: ALOHA, RTS/CTS, Sensor-MAC WiseMAC).
10. Моделирование работы беспроводной сети.
11. Лабораторный комплекс и задачи для моделирования.
12. Перспективы развития беспроводных сенсорных сетей. Проблемы. Обзорная заключительная лекция

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Сэмюэл Грингард. Интернет вещей. Будущее уже здесь. – Москва: Альпина Паблишер, 2019.
2. Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю., Самсонов М.Ю. Интернет вещей. – Самара: ИУНЛ ПГУТИ, ООО «Издательство Ас Гард», 2016.
3. Виктор Петин. Создание умного дома на базе Arduino. – Москва: ДМК Пресс, 2018.
4. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е., Интернет вещей. Исследования и область применения / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. – Москва: ИнфраМ, 2016.
5. Улли Соммер Программирование микроконтроллерных плат. 2-е изд. / Улли Соммер. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2017.
- 6.. Документация для микроконтроллера ArduinoUno [Электронный ресурс]// URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno> (Дата обращения: 14.10.2020).
7. Программирование микроконтроллера ArduinoUno: [Электронный ресурс]// URL: <http://arduino.ru/Reference>.
8. Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=526946>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) Internet of Things (IoT) - <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html> INTERNET OF THINGS NEWS - <http://www.theinternetofthings>