

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.
Н.И. Лобачевского»

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума Ученого совета ННГУ
протокол от
«30» ноября 2022 г. № 13

Рабочая программа дисциплины

Интернет вещей

Уровень высшего образования
магистратура

Направление подготовки
02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Направленность образовательной программы
Искусственный интеллект

Форма обучения
Очная

Нижний Новгород
2023

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» направления подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», направленность «Искусственный интеллект». Дисциплина преподается во втором семестре.

№ Варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина по выбору	Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 «Интернет вещей» относится к части ООП направления подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, формируемой участниками образовательных отношений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-8. Способен к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности.	ПК-8.1. Знать основы разработки новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности	<i>ЗНАЕТ</i> Проблематику, последние достижения, структурные компоненты, публикации, открытые ресурсы и библиотеки программ в области Интернета вещей.	Собеседование (зачет)
	ПК-8.2. Иметь навыки разработки новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности	<i>УМЕЕТ</i> Ставить, программировать и решать прикладные задачи в области Интернета вещей, использовать современное открытое программное обеспечение в этой области.	Проект (текущий контроль)
	ПК-8.3. Иметь навыки управления разработкой и развитием новых алгоритмических, методических и	<i>ВЛАДЕЕТ</i> Навыками постановки, программирования и решения прикладные задачи в области	Проект (текущий контроль)

	технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности	Интернета вещей, использования современного открытого программного обеспечения в этой области..	
--	--	---	--

3. Структура и содержание дисциплины «Интернет вещей»

Объем дисциплины (модуля) составляет

3 зачетные единицы, всего **108** час., из которых

33 час. составляет **контактная** работа обучающегося с преподавателем:

16 часов занятия лекционного типа,

16 часов занятия семинарского типа (семинары, лабораторные работы и т.п.),

1 час мероприятия текущего контроля

75 часов составляет **самостоятельная** работа обучающегося.

Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	в том числе					
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы					Самостоятельная работа студента часы
		из них					
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Лабораторные работы	Консультации индивидуальные	Всего контактных часов	
1. Введение в технологии Интернета вещей (Internet of Things, IoT). Актуальность тематики. Тенденции и перспективы развития. Основные понятия и определения. Примеры практического использования IoT (Умный дом, Умный город и др.). Общая архитектура систем IoT. Демонстрация.	16	2	2			4	12
2. Архитектура терминальных устройств IoT. Общие сведения об архитектуре микроконтроллеров, используемых в устройствах IoT. Обзор платформ Arduino, Raspberry Pi, Edison. Системы датчиков (света, движения, влажности и т.п.) и устройств управления устройствами. Примеры существующих комплектов построения систем IoT начального уровня.	16	2	2			4	12
3. Сетевые технологии для организации взаимодействия устройств	16	2	2			4	12

IoT. Сетевая модель OSI, понятие стека протоколов. Стек протоколов TCP/IP. UDP протокол. Беспроводные технологии передачи данных. Технологии передачи данных для малого и дальнего радиусов действия. Проблема безопасности. Методы защиты данных.							
4. Разработка программных систем управления устройствами IoT. Алгоритмические языки и интегрированные среды разработки. Средства хранения и обработки данных от устройств IoT. Анализ данных и принятие решений по управлению устройствами IoT. Визуализация данных. Выбор архитектуры масштабных систем IoT.	21	4	4			8	13
5. Примеры перспективных приложений технологий IoT. Проект "Умный город": эффективное использование транспорта, повышение энергоэффективности, улучшение качества обслуживания населения, обеспечение безопасной среды. Проект "Умный дом": обеспечение более комфортных условий проживания, автоматизация управления домашними устройствами и системами (отопление, освещение, водоснабжение, энергопотребление, системы безопасности). Проект "Персонализированная медицина": мониторинг здоровья пациентов на основе использования носимых устройств диагностики, рекомендательные системы и организация удаленной медицинской помощи.	17	2	2			4	13
6. Разработка учебно-прикладных подсистем IoT. Разработка подсистем проекта "Умный дом": управление освещением, управление температурой, управление бытовыми устройствами. Разработка подсистем проекта "Персонализированная медицина": контроль температуры, мониторинг физической активности. Другие примеры.	21	4	4			8	13
Текущий контроль	1						
Итого:	108	16	16			32	75
Промежуточная аттестация – зачет							

Практические занятия (семинарские занятия) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: программирование для IoT в интегрированных средах разработки; обработка данных от устройств IoT; управление устройствами IoT; визуализация данных IoT.

На проведение практических занятий (семинарских занятий) в форме практической подготовки отводится 16 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: Разработка, тестирование, оптимизация программного обеспечения (ПО). Разработка технической документации на продукцию в сфере ИТ.
- компетенций – ПК-8: Способен к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности (ПК-8.3: Имеет практический опыт управления разработкой и развитием ИТ-решений на основе анализа современного состояния науки и информационных технологий в области профессиональной деятельности).

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях семинарского типа. Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме зачета.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов подразделяется на следующие категории:

- Изучение учебной литературы (см.п.6).
- Разработка учебных проектов (тематика по выбору студентов).
- Подготовка к семинарским занятиям.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретическо	Уровень знаний ниже минимальны	Минимально допустимый уровень	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,

	го материала. Невозможно сть оценить полноту знаний вследствие отказа обучающего от ответа	х требований. Имели место грубые ошибки.	знаний. Допущено много негрубых ошибки.	соответствующ ем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	соответствующ ем программе подготовки. Допущено несколько несущественн ых ошибок	соответствую щем программе подготовки, без ошибок.	превышающе м программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальны х умений. Невозможно сть оценить наличие умений вследствие отказа обучающего от ответа	При решении стандартных задач не продемонстр ированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстр ированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстри рованы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстри рованы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстр ированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несуществен ным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстр ированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможно сть оценить наличие навыков вследствие отказа обучающего от ответа	При решении стандартных задач не продемонстр ированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальны й набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстри рованы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстри рованы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстр ированы навыки при решении нестандартн ых задач без ошибок и недочетов.	Продемонстр ирован творческий подход к решению нестандартн ых задач.

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»

	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1 Вопросы к зачету

Вопрос	Код компетенции
1. Тенденции и перспективы развития IoT.	ПК-8
2. Основные понятия и определения IoT.	ПК-8
3. Примеры практического использования IoT.	ПК-8
4. Общая архитектура систем IoT.	ПК-8
5. Общие сведения об архитектуре микроконтроллеров, используемых в устройствах IoT.	ПК-8
6. Обзор платформы Arduino.	ПК-8
7. Обзор платформы Raspberry Pi	ПК-8
8. Обзор платформы Edison.	ПК-8
9. Системы датчиков (света, движения, влажности и т.п.) и устройств управления устройствами IoT.	ПК-8
10. Примеры существующих комплектов построения систем IoT начального уровня.	ПК-8
11. Сетевая модель OSI, понятие стека протоколов. Стек протоколов TCP/IP. UDP протокол.	ПК-8
12. Беспроводные технологии передачи данных.	ПК-8
13. Технологии передачи данных для малого радиуса действия.	ПК-8
14. Технологии передачи данных для дальнего радиуса действия.	ПК-8
15. Проблема безопасности в системах IoT. Методы защиты данных.	ПК-8
16. Алгоритмические языки и интегрированные среды разработки систем IoT.	ПК-8
17. Средства хранения и обработки данных от устройств IoT.	ПК-8
18. Анализ данных и принятие решений по управлению устройствами IoT.	ПК-8
19. Выбор архитектуры масштабных систем IoT.	ПК-8
20. Перспективные приложения технологий IoT на примере проекта "Умный город".	ПК-8
21. Перспективные приложения технологий IoT на примере проекта "Умный дом".	ПК-8

22. Перспективные приложения технологий IoT на примере проекта "Персонализированная медицина".	ПК-8
--	------

5.2.2. Типовые темы проектов (лабораторных работ) для текущего контроля успеваемости по дисциплине «Интернет вещей» ПК-8

Студентам предлагаются следующие темы проектов (лабораторных работ) для оценивания результатов обучения (ПК-8, в части «уметь», «владеть»):

1. Разработка подсистемы управления температурой помещения?
2. Разработка подсистемы управления освещением?
3. Разработка подсистемы управления датчиками движения?

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / — М. : ИНФРА-М, 2017. — 188 с. — (Научная мысль). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/792679>

б) дополнительная литература:

2. Грингард С. Интернет вещей: Будущее уже здесь. - Издательство "Альпина Паблишер", 2016. - 188 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1002480>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

www.intuit.ru – Национальный открытый университет
 ОС Microsoft Windows (лицензия по подписке Microsoft Imagine)
 Microsoft Visual Studio Community Edition 2017 (бесплатная лицензия для обучения
<https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/mlt553321/>)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная учебной мебелью, доской.

Лаборатория высокопроизводительных компьютерных систем, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

организации, укомплектованная учебной мебелью, 3D принтером, комплексом "Видеостена" моноблоком 11 шт, плазменной панелью, проектором высокого разрешения, серверной стойкой, экраном.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Авторы К. А. Баркалов

Зам.зав. кафедрой И.Б.Мееров

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 30 ноября 2022 года, протокол № 3.