

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Working programme of the discipline

Internet of Things

Higher education level

Master degree

Area of study / speciality

02.04.02 - Fundamental Informatics and Information Technology

Focus /specialization of the study programme

Artificial Intelligence and Data Analysis

Mode of study

full-time

Nizhny Novgorod

Year of commencement of studies 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Интернет вещей относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-8: Способен к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности	ПК-8.1: Знает методику разработки новых алгоритмических, методических и технологических решений ПК-8.2: Умеет применять полученные знания для разработки новых алгоритмических, методических и технологических решений ПК-8.3: Имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы	ПК-8.1: Знает среду визуального программирования и используемый язык высокого уровня для разработки ПО в области Интернета Вещей; Уметь использовать компоненты среды визуального программирования и конструкции языка высокого уровня для разработки и отладки приложения; Владеть инструментами среды визуального программирования и средствами языка высокого уровня ПК-8.2: Умеет конструировать программное обеспечение решений Интернета Вещей, разрабатывать основные программные документы; работать с современными системами программирования. Владеть навыками работы в среде различных операционных систем и способами их администрирования; методами и средствами разработки и оформления технической документации	Собеседование	Зачёт: Практическое задание

		<p>ПК-8.3:</p> <p>Знание основ моделирования и анализа программных систем, концепции эволюционного развития программного обеспечения; концепции и основные этапы создания технического задания на решение Интернета Вещей и согласования его с заказчиком</p>		
--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	1
самостоятельная работа	75
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф	о ф	о ф	о ф	о ф
1. Введение. Предметная область Интернета Вещей и используемые	9	2	2	4	5

технологии					
2. Топология типовых решение Интернета Вещей	14	2	2	4	10
3. Уровень Backend решений Интернета Вещей. Использование технологий Cloud Service	14	2	2	4	10
4. Типовая архитектура решений Интернета Вещей	14	2	2	4	10
5. IOT: Уровень шлюза. Операционные системы Windows 10 IoT и Raspbian	14	2	2	4	10
6. Уровень периферии (ESP 32). Операционные системы FreeRTOS и Mongoose OS	14	2	2	4	10
7. Топология сети. DDS. CoAP	14	2	2	4	10
8. Топология сети. MQTT. SOAP	14	2	2	4	10
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	108	16	16	33	75

Contents of sections and topics of the discipline

1. Введение. Предметная область Интернета Вещей и используемые технологии
2. Топология типовых решение Интернета Вещей
3. Уровень Backend решений Интернета Вещей. Использование технологий Cloud Service
4. Типовая архитектура решений Интернета Вещей
5. IOT: Уровень шлюза. Операционные системы Windows 10 IoT и Raspbian
6. Уровень периферии (ESP 32). Операционные системы FreeRTOS и Mongoose OS
7. Топология сети. DDS. CoAP
8. Топология сети. MQTT. SOAP

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "не используются" (не используются).
- открытый онлайн-курс МООС "не используются" (не используются).

Иные учебно-методические материалы: нет

5. Assessment tools for ongoing monitoring of learning progress and interim certification in the discipline (module)

5.1 Model assignments required for assessment of learning outcomes during the ongoing monitoring of learning progress with the criteria for their assessment:

5.1.1 Model assignments (assessment tool - Interview) to assess the development of the competency ПК-8:

Основы измерения при помощи гироскопического датчика угла отклонения робота от заданного курса при прохождении лабиринта

Assessment criteria (assessment tool — Interview)

Grade	Assessment criteria
pass	Даны верные ответы на все или большую часть обсуждаемых вопросов или имеются незначительные ошибки
fail	Даны неверные ответы на большую часть обсуждаемых вопросов, имеются грубые ошибки в ответах

5.2. Description of scales for assessing learning outcomes in the discipline during interim certification

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность	При решении стандартных задач не продемонстрир	Имеется минимальный набор навыков	Продemonстрированы базовые навыки при	Продemonстрированы базовые навыки при	Продemonстрированы навыки при	Продemonстрирован творческий подход к

	оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	ованы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	решении стандартных задач с некоторым и недочетами	решении стандартных задач без ошибок и недочетов	решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	решению нестандартных задач
--	--	---	--	--	--	--	-----------------------------

Scale of assessment for interim certification

Grade		Assessment criteria
pass	outstanding	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "outstanding", the knowledge and skills for the relevant competencies have been demonstrated at a level higher than the one set out in the programme.
	excellent	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "excellent",
	very good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "very good",
	good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "good",
	satisfactory	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "satisfactory", with at least one competency developed at the "satisfactory" level.
fail	unsatisfactory	At least one competency has been developed at the "unsatisfactory" level.
	poor	At least one competency has been developed at the "poor" level.

5.3 Model control assignments or other materials required to assess learning outcomes during the interim certification with the criteria for their assessment:

5.3.1 Model assignments (assessment tool - Practical task) to assess the development of the competency ПК-8

Запрограммируйте работа при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и квадратом не будет меньше или равно 15 см. Как только расстояние станет 15 см., на экране контроллера появляется на 5 сек. стандартное изображение «Up». Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера

Assessment criteria (assessment tool — Practical task)

Grade	Assessment criteria
pass	Выполнены все или большая часть этапов решения задачи или задача решена с незначительными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
fail	Выполнены не все этапы решения задания или выполнены не в полном объеме (представлено

Grade	Assessment criteria
	не полное описание этапов выполнения заданий, код работает некорректно, результаты работы не представлены преподавателю).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Архитектура интернета вещей / Ли П. - Москва : ДМК-пресс, 2020., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=664616&idb=0>.
2. Гофман П. М. Промышленный интернет вещей. Компоненты полевого уровня : учебное пособие / Гофман П. М., Кузнецов П. А. - Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. - 176 с. - Утверждено редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия по части курса для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения. - Книга из коллекции СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва - Инженерно-технические науки., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=864942&idb=0>.
3. Кононов М. А. Промышленный интернет вещей: Лабораторный практикум / Кононов М. А. - Москва : РТУ МИРЭА, 2023. - 97 с. - Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Информатика. - ISBN 978-5-7339-1913-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=888495&idb=0>.
4. Колмогорова С. С. Обработка данных алгоритмами искусственного интеллекта в системе интернета вещей : учебное пособие для вузов / Колмогорова С. С. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 104 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-507-46186-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=864416&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Глушак Е. В. Разработка концепт-проекта по Интернету вещей : методические рекомендации для подготовки отчета по учебной практике / Глушак Е. В., Сутягина Л. Н., Захаров В. С. - Самара : ПГУТИ, 2020. - 24 с. - Книга из коллекции ПГУТИ - Информатика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=807032&idb=0>.
2. Дубков И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие / Дубков И. С., Сташевский П. С., Яковина И. Н. - Новосибирск : НГТУ, 2017. - 80 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции НГТУ - Информатика. - ISBN 978-5-7782-3161-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=720675&idb=0>.

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

1. Среда разработки Arduino IDE (свободно распространяемая)
2. Среда программирования MS Visual Studio 2022 Community Edition (свободно распространяемая)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: 1. Датчики для измерения различных величин

2. Микропроцессоры Arduino UNO

3. Микропроцессоры ESP32

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 02.04.02 - Fundamental Informatics and Information Technology.

Author(s): Карчков Денис Александрович.

Заведующий кафедрой: Баркалов Константин Александрович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 13.12.2023, протокол № 3.