

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 Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Интернет вещей

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

09.04.04 - Программная инженерия

Направленность образовательной программы

Технологии цифровой трансформации

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.11 Интернет вещей относится к обязательной части 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
ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;	ОПК-5.1: Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем ОПК-5.2: Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач ОПК-5.3: Имеет навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	ОПК-5.1: 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 ОПК-5.2: 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 ОПК-5.3: Знание основ моделирования и	Собеседование	Зачёт: Практическое задание

		анализа программных систем, концепции эволюционного развития программного обеспечения; концепции и основные этапы создания технического задания на решение Интернета Вещей и согласования его с заказчиком		
--	--	--	--	--

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			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	
1. Введение. Предметная область Интернета Вещей и используемые технологии	9	2	2	4	5
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

Содержание разделов и тем дисциплины

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:
Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

не используются, не используются.

Открытые онлайн-курсы MOOC:

не используются, не используются.

Иные учебно-методические материалы:
нет

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

Общие сведения об архитектуре микроконтроллеров, используемых в устройствах IoT.

Сетевая модель OSI, понятие стека протоколов. Стек протоколов TCP/IP. UDP протокол

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Даны верные ответы на все или большую часть обсуждаемых вопросов или имеются незначительные ошибки
не зачтено	Даны неверные ответы на большую часть обсуждаемых вопросов, имеются грубые ошибки в ответах

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнен	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

				недочетами		ы все задания в полном объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-5

Подготовка среды проектирования приложений Дополненной Реальности для Промышленного интернета вещей – Vuforia Studio Suite.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнены все или большая часть этапов решения задачи или задача решена с незначительными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
не зачтено	Выполнены не все этапы решения задания или выполнены не в полном объеме (представлено 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., Сулягина 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 09.04.04 - Программная инженерия.

Автор(ы): Карчков Денис Александрович.

Заведующий кафедрой: Баркалов Константин Александрович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 02.12.2024, протокол № 5.