

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.04.2023 11:22:08

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98bc3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Проектирование ИОТ

Закреплена за подразделением

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Промдизайн и инжиниринг

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

106

часов на контроль

40

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	9	9	9	9
Практические	25	25	25	25
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	106	106	106	106
Часы на контроль	40	40	40	40
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Зайцева Е.В.

;к.т.н., доц., Калитин Д.В.

Рабочая программа

Проектирование ИОТ

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, 09.04.01-МИВТ-22-4.plx Промдизайн и инжиниринг, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, Промдизайн и инжиниринг, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Протокол от 17.06.2021 г., №10

Руководитель подразделения д.т.н., профессор Горбатов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	получение общей информации о концепции Интернета вещей и технологиях, лежащих в его основе, о новых сервисах и бизнес-возможностях, появляющихся при внедрении решений на основе Интернета вещей (IoT, Internet of things), обучение основам технологий Интернета вещей (IoT) и разработке системных интерфейсов для их взаимодействия. Формирование базовых знаний и навыков проектирования кибер-физических систем (Cyber-physical system, CPS).
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	CAD моделирование в дизайне	
2.1.2	Архитектурно-строительная визуализация с применением CAD-систем	
2.1.3	Дизайн процесс	
2.1.4	Методологии дизайна	
2.1.5	Основы интеграции и карбоноэффективное проектирование технологических процессов	
2.1.6	Производственная практика	
2.1.7	Управление человеческими ресурсами в проектной деятельности	
2.1.8	Английский язык для дизайн и IT специалистов	
2.1.9	Моделирование и анализ бизнес-процессов	
2.1.10	Прогнозирование развития дизайна в будущем	
2.1.11	Промышленный дизайн и инжиниринг	
2.1.12	Процесс разработки продукта (PDP)	
2.1.13	Системы хранения и обработки данных	
2.1.14	Современные технологии защиты информации	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Авторское право в промышленном дизайне	
2.2.2	Деловая презентационная графика	
2.2.3	Лидерство и управление командой проекта	
2.2.4	Поверхностное моделирование класса А	
2.2.5	Преддипломная практика	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Знать:
ОПК-8-31 принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей'
ПК-2: Способен руководить подразделениями, занимающимися вопросами промышленного дизайна
Знать:
ПК-2-31 принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей'
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Уметь:
УК-2-У1 разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным сценариям
ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
Уметь:
ОПК-5-У1 проектировать целостные IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных).

УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Владеть:

УК-3-В1 базовыми навыками программирования встраиваемых устройств

ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

Владеть:

ОПК-5-В1 базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Сетевые технологии и "Интернет Вещей"							
1.1	Роль сетевых подключений в "Интернете 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. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. LPWAN - энергоэффективные сети дальнего радиуса действия. /Лек/	3	3	ОПК-8-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 2. Обработка данных в "Интернете Вещей".							

2.1	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. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных /Лек/	3	3	ОПК-8-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	
2.2	Подключение сенсоров и устройств к одноплатным ПК, поддержка сенсоров и устройств во встраиваемом ПО. /Пр/	3	4	УК-2-У1 УК-3-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э3			Р1
2.3	Запуск и настройка беспроводных интерфейсов (WiFi, Bluetooth, LoRa, NB-IoT, GSM, LTE). /Пр/	3	4	УК-2-У1 УК-3-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э2			Р2
2.4	Изучение систем бесконтактной идентификации RFID/NFC. /Пр/	3	4	УК-2-У1 УК-3-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1			Р3
	Раздел 3. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей".							
3.1	Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем. /Лек/	3	3	ОПК-8-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	
3.2	Подключение сенсоров и устройств к облачным платформам. Обеспечение защиты информации. /Пр/	3	4	УК-2-У1 УК-3-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э2			Р4

3.3	Сбор данных с реального оборудования для различных вариантов использования IoT систем. /Пр/	3	5	УК-2-У1 УК-3-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э3				P5
3.4	Визуализация и обработка собранных данных. Передача обработанных данных во внешние системы. /Пр/	3	4	УК-2-У1 УК-3-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э2				P6
Раздел 4. Групповой проект									
4.1	Анализ существующей ситуации и выбор проблематики для реализации технологического решения с применением "Интернета Вещей". Первичное проектирование IoT-системы. Проработка основного функционала, сетевых подключений, формата и типа пересылаемых данных, и т.д. Выбор аппаратных и программных компонентов для реализации. /Ср/	3	106	УК-2-У1 УК-3-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-8-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Проведение устных и письменных опросов для текущей аттестации.	ОПК-8-31;ПК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение понятия "Интернет Вещей". 2. Примеры применения "Интернета Вещей". 3. Основные области применения "Интернета Вещей". 4. История появления и развития "Интернета Вещей". 5. Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей". 6. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей". 7. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. 8. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. 9. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. 10. Описание микропроцессоров Arduino. 11. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi. 12. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". 13. Проводные и беспроводные каналы связи. 14. Протоколы IPv4 и IPv6. 15. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. 16. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. 17. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. 18. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. 19. Технология LPWAN и ее особенности. 20. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. 21. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных. 22. Средства и инструменты статической обработки данных. 23. Средства и инструменты потоковой обработки данных. 24. Средства и инструменты хранения данных. 25. Разнородность и семантика данных. 26. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. 27. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных. 28. Сервисно-ориентированные архитектуры. 29. Облачные вычисления. 30. Классификация и основные модели облачных вычислений. 31. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. 32. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем. 33. Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. 34. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).
-----	--	------------------	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа №1	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;УК-3-В1;УК-2-У1	Подключение сенсоров и устройств к одноплатным ПК, поддержка сенсоров и устройств во встраиваемом ПО.
P2	Практическая работа №2	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;УК-3-В1;УК-2-У1	Запуск и настройка беспроводных интерфейсов (WiFi, Bluetooth, LoRa, NB-IoT, GSM, LTE).
P3	Практическая работа №3	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;УК-3-В1;УК-2-У1	Изучение систем бесконтактной идентификации RFID/NFC.
P4	Практическая работа №4	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;УК-3-В1;УК-2-У1	Подключение сенсоров и устройств к облачным платформам. Обеспечение защиты информации.
P5	Практическая работа №5	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;УК-3-В1;УК-2-У1	Сбор данных с реального оборудования для различных вариантов использования IoT систем.

P6	Практическая работа №6	УК-2-У1;УК-3-В1;ОПК-5-В1;ОПК-5-У1	Визуализация и обработка собранных данных. Передача обработанных данных во внешние системы.
----	------------------------	-----------------------------------	---

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Вопросы для включения в экзаменационные билеты:

1. Определение понятия "Интернет Вещей".
2. Примеры применения "Интернета Вещей".
3. Основные области применения "Интернета Вещей".
4. История появления и развития "Интернета Вещей".
5. Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".
6. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".
7. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.
8. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
9. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
10. Описание микропроцессоров Arduino.
11. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.
12. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".
13. Проводные и беспроводные каналы связи.
14. Протоколы IPv4 и IPv6.
15. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
16. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
17. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности.
18. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.
19. Технология LPWAN и ее особенности.
20. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
21. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.
22. Средства и инструменты статической обработки данных.
23. Средства и инструменты потоковой обработки данных.
24. Средства и инструменты хранения данных.
25. Разнородность и семантика данных.
26. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах.
27. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.
28. Сервисно-ориентированные архитектуры.
29. Облачные вычисления.
30. Классификация и основные модели облачных вычислений.
31. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.
32. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.
33. Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.
34. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).

Билет состоит из двух вопросов. Билеты хранятся на кафедре

Пример экзаменационного билета:

1. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
2. Сервисно-ориентированные архитектуры.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценка за экзамен.

Оценка "Отлично" - Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся имеет представление о возможных обобщениях основных теоретических положений, о границах применимости того или иного метода, знает основные определения и теоремы курса, владеет изученными методами и умеет применять полученные знания для решения не только типичных, но и новых задач. Ответ на два вопроса билета с дополнительными вопросами преподавателя.

Оценка "хорошо" - Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, подтверждает свой ответ со ссылками на соответствующие теоремы, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем. Ответ на 2 вопроса билета и некоторых дополнительных вопросов.

Оценка "удовлетворительно" - Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо недостаточное умение делать аргументированные выводы, показывает не достаточно свободное владение терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем. Ответ только на два вопроса билета.

Оценка "неудовлетворительно" - Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем. Ответ только на один вопрос по билету.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лихачева Г. Н., Гаспарян М. С.	Информационные технологии: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2007
Л1.2	Никифоров С. В.	Введение в сетевые технологии. Элементы применения и администрирования сетей: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 351400 "Прикладная информатика" и др. междисциплинарным спец.	Библиотека МИСиС	М.: Финансы и статистика, 2005
Л1.3	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблишер, 2017
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Крынецкая Г. С.	Сетевые технологии: практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2008
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Грингард С.	Интернет вещей. Будущее уже здесь: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблишер, 2017
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Internet of Things (IoT)		http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html	
Э2	INTERNET OF THINGS NEWS		http://www.theinternetofthings.eu/IoT Overview Handbook	
Э3	IoT Overview Handbook		http://postscapes.com/internet-of-things-handbook	
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Microsoft Visio 2016			
П.2	Microsoft Visual Studio 2015			
П.3	Microsoft SQL server 2016			
П.4	Microsoft Office			
П.5	LMS Canvas			
П.6	MS Teams			
П.7	Python			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	Университетская информационная система "РОССИЯ" [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/			
И.2	Открытое образование [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://openedu.ru			
И.3	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://edu.ru			
И.4	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И.5	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/			
И.6	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news			
И.7	— Российская Государственная библиотека https://www.rsl.ru			
И.8	— Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru			
И.9	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):			
И.10	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И.11	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			

И.12	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.13	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/
И.14	— доступ к полным версиям книг издательства Springer на английском языке https://link.springer.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
М-102	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	Комплект учебной мебели на 12 рабочих мест, ноутбуки с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Б-804	Учебная аудитория для лабораторных и практических занятий	16 рабочих мест для обучающихся (ПК 8 шт), рабочее место преподавателя, моноблоки HP EliteOne 800 G5 23.8 Product No. 5NW34AV, 1 маркерная доска, комплект учебной мебели
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Приступая к выполнению самостоятельной работы по дисциплине, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. При подготовке презентации по итогам группового проекта студенту рекомендуется следовать стандартному шаблону, подготовленному преподавателем. Презентация должна охватывать основные аспекты работы над групповым проектом, а также раскрывать роль и вклад каждого участника проекта. При защите презентации студенту следует четко и структурировано изложить материал в отведенное время, а также ответить на дополнительные вопросы