

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.08.2023 17:26:59

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Разработка системных интерфейсов для промышленного интернета вещей

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 4

аудиторные занятия

36

курсовой проект 4

самостоятельная работа

72

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	10			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Зайцева Е.В.

Рабочая программа

Разработка системных интерфейсов для промышленного интернета вещей

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-23-2.plx Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 05.07.2022 г., №10

Руководитель подразделения Темкин И.О.

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.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Архитектуры нейронных сетей	
2.1.2	Инструментальные платформы информационных и коммуникационных технологий	
2.1.3	Инструментальные платформы прогнозной аналитики	
2.1.4	Информационные технологии управления проектами	
2.1.5	Компьютерные системы поддержки принятия решений	
2.1.6	Модели и методы оптимизационного моделирования	
2.1.7	Нейросетевые технологии в управлении	
2.1.8	Педагогическая практика	
2.1.9	Технологии интеллектуального анализа данных	
2.1.10	Цифровые платформы управления взаимодействием распределенных объектов	
2.1.11	Алгоритмизация и программирование	
2.1.12	Архитектура современных ОС	
2.1.13	Программирование встраиваемых систем	
2.1.14	Производственная практика	
2.1.15	Тестирование программных комплексов	
2.1.16	Системы хранения и обработки данных	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	
Знать:	
ПК-4-31 существующие технологии в области 'Интернета Вещей'	
ПК-1: Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий	
Знать:	
ПК-1-31 основные тренды и направления в области 'Интернета Вещей'	
ОПК-5: Сспособен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	
Знать:	
ОПК-5-31 принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей'	
ПК-4: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	
Уметь:	
ПК-4-У1 применять программные инструменты разработки и внедрения модульного программного обеспечения	
ПК-1: Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий	
Уметь:	
ПК-1-У1 способен осуществлять поддержку программного обеспечения на всех этапах жизненного цикла	

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)
ПК-4: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
Владеть:
ПК-4-В1 владеть технологиями разработки и поддержки программного обеспечения
ПК-1: Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий
Владеть:
ПК-1-В1 базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий.
ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
Владеть:
ОПК-5-В1 базовыми навыками программирования конечных устройств

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/	4	6	ОПК-5-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
	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/	4	6	ОПК-5-31 ПК-1-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1			
2.2	Подключение сенсоров и устройств к одноплатным ПК, поддержка сенсоров и устройств во встраиваемом ПО. /Пр/	4	2	ОПК-5-У1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э3			P1
2.3	Запуск и настройка беспроводных интерфейсов (WiFi, Bluetooth, LoRa, NB-IoT, GSM, LTE). /Пр/	4	2	ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э2			P2
2.4	Изучение систем бесконтактной идентификации RFID/NFC. /Пр/	4	4	ПК-1-В1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1			P3
	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/	4	6	ОПК-5-31 ПК-1-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1			
3.2	Подключение сенсоров и устройств к облачным платформам. Обеспечение защиты информации. /Пр/	4	2	ОПК-5-У1 ПК-1-В1 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э2			P4

3.3	Сбор данных с реального оборудования для различных вариантов использования IoT систем. /Пр/	4	4	ПК-1-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э3				Р5
3.4	Визуализация и обработка собранных данных. Передача обработанных данных во внешние системы. /Пр/	4	4	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э2				Р6
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/	4	72	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	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	Экзамен	ПК-1-31;ПК-4-31	-

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
Р1	Практическая работа №1 Подключение сенсоров и устройств к одноплатным ПК, поддержка сенсоров и устройств во встраиваемом ПО	ПК-1-У1	-
Р2	Практическая работа №2 Запуск и настройка беспроводных интерфейсов (WiFi, Bluetooth, LoRa, NB-IoT, GSM, LTE)	ПК-1-У1	-

P3	Практическая работа №3 Изучение систем бесконтактной идентификации RFID/NFC	ПК-1-B1	-
P4	Практическая работа №4 Подключение сенсоров и устройств к облачным платформам. Обеспечение защиты информации	ПК-4-У1;ПК-4-B1	-
P5	Практическая работа №5 Сбор данных с реального оборудования для различных вариантов использования IoT систем	ПК-4-B1;ПК-1-У1	-
P6	Практическая работа №6 Визуализация и обработка собранных данных. Передача обработанных данных во внешние системы		-
P7	Курсовой проект	ПК-1-У1;ПК-1-B1;ПК-4-У1;ПК-4-B1	-

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

Билет состоит из двух вопросов. Билеты хранятся на кафедре

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
---------------------	----------	------------	-------------------

	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
П.8	Microsoft Excel
П.9	Microsoft PowerPoint

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
М-102	Учебная аудитория	Комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, ноутбуки с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Б-804	Компьютерный класс	16 рабочих мест для обучающихся (ПК16 шт), рабочее место преподавателя, моноблоки HP EliteOne 800 G5 23.8 Product No. 5NW34AV, 1 маркерная доска, комплект учебной мебели, проектор

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