

Разработчик программы:

Рабочая программа дисциплины

Разработка IoT систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

автоматизации технологических процессов и производств

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7
Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук Худяков П.Ю.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
формирование у студентов системы знаний в области Интернета вещей: принципов дизайна социотехнических систем на основе современных технологий IoT для автоматизации различных процессов								
1.1 Задачи								
в изучении технологий и архитектуры IoT решений с использованием программируемой платформы под управлением графической среды разработки								
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ								
Цикл (раздел) ОП:		К.М.ДВ.01.01						
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:							
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:							
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
ПК-5.1: Способен использовать промышленные сети передачи данных, методы обработки и отображения данных в системах автоматизированного управления технологическими процессами								
ИПК-5.1.3: Владеет навыками настройки и конфигурирования цифровых каналов передачи данных								
ИПК-5.1.2: Умеет выбирать оборудование и оптимальные технологии передачи данных								
ИПК-5.1.1: Знает принципы передачи данных с использованием сетевых технологий								
ПК-5.2: Способен производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства, рассчитывать алгоритмы управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления технологическими процессами в соответствии с техническим заданием								
ИПК-5.2.3: Владеет навыками проектирования и расчета микропроцессорных и электронных устройств								
ИПК-5.2.2: Умеет разрабатывать алгоритмы управления для микропроцессорных систем								
ИПК-5.2.1: Знает аппаратную и программную базу современных цифровых устройств								
ПК-5.3: Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке, проверке и сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления								
ИПК-5.3.3: Владеет навыками выполнения радиомонтажа и диагностики электронного оборудования								
ИПК-5.3.2: Умеет выбирать оптимальные решения при компоновке элементов и узлов электронных систем								
ИПК-5.3.1: Знает методы проведения испытаний аппаратных и программных комплексов								
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен								
3.1	Знать:							
3.2	Уметь:							
3.3	Владеть:							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в "Интернет Вещей"							
1.1	Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей" /Лек/	6	4	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
1.2	Анализ существующей ситуации и выбор проблематики для реализации технологического решения с применением "Интернета Вещей" /Пр/	6	4	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	

1.3	Самостоятельная работа по теме раздела /Ср/	6	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Аппаратная часть "Интернета Вещей"							
2.1	Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов /Лек/	6	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
2.2	Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам /Пр/	6	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
2.3	Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino. Ознакомление с линейкой микрокомпьютеров Raspberry Pi. /Ср/	6	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Сетевые технологии и "Интернет Вещей"							
3.1	Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации /Лек/	6	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
3.2	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. /Пр/	6	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	

3.3	Самостоятельная работа по теме раздела /Ср/	6	8	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Обработка данных в "Интернете Вещей"							
4.1	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 /Лек/	6	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
4.2	х. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных /Пр/	6	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
4.3	Самостоятельная работа по теме раздела /Ср/	6	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей"							
5.1	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/	6	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	

5.2	Облачные платформы и сервисы для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем /Пр/	6	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
5.3	Самостоятельная работа по теме раздела /Ср/	6	10	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей"							
6.1	Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса). /Лек/	6	4	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
6.2	р бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации /Пр/	6	4	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	
6.3	Самостоятельная работа по теме раздела /Ср/	6	8	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2	0	

4.1 Образовательные технологии

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Слабнов В. Д.	Программирование на C++: лекции: курс лекций	Казань: Познание (Институт ЭУП), 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364222
Л1.2	Дубков И. С., Сташевский П. С., Яковина И. Н.	Решение практических задач на базе технологии интернета вещей: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576635

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматизации: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444183
Л2.2	Царев Р. Ю.	Программирование на языке Си: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364601

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л3.1	Костюкова Н. И.	Программирование на языке Си: методические рекомендации и задачи по программированию: методическое пособие	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57176

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Университетская библиотека ONLINE
Э2	Электронно - библиотечная система «Лань»

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Visual Studio
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.3	Microsoft Windows
6.3.1.4	Google Chrome

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Консультант-плюс
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
--------	------------	-----------

412	<p>Лаборатория Автоматизированных систем управления позволяет решать весь комплекс задач подготовки специалистов по автоматизации непрерывных технологических процессов и производств. Обучающиеся могут выполнить весь набор действий, которые входят в обязанность слесаря по ремонту и обслуживанию полевого уровня АСУ.</p> <p>Обучающиеся могут производить сборку электрических схем подключения датчиков и оборудования к контроллерам, выстраивать различные схемы сетевого обмена между оборудованием, строить модели реальных распределенных АСУТП предприятий. Осуществляется обучение со сложным технологическим процессом с помощью 3D и математических моделей трех технологических процессов непрерывных производств.</p>	<p>Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стендов с контроллерами АСУ: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, ОВЕН, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд с управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ), панелью оператора и специализированным программным обеспечением.</p>
301	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной</p>	<p>Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.</p>
227	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной</p>	<p>Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Разработка IoT систем" и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены

на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Разработка IoT систем" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.