

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Информационно-аналитические и диагностические интеллектуальные технологии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИНТЕРФЕЙСЫ ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ, ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ**


<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.Ч.04
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	3 семестр - 3;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	108 часов
<b>Лекции</b>	3 семестр - 32 часа;
<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Лабораторные работы</b>	3 семестр - 16 часов;
<b>Консультации</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>Самостоятельная работа</b>	3 семестр - 59,7 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b> Перекрестный опрос Контрольная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	3 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2021**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Антипов Г.В.
	Идентификатор	R7263e31c-AntipovGV-04245577

(подпись)

Г.В. Антипов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

(подпись)

В.А. Барат

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIGN-f73624c

(подпись)

И.Н. Желбаков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Изучение принципов построения интерфейсов периферийных устройств и приборных интерфейсов, способов обмена, функций контроллеров интерфейса и их технической реализации; особенностей проектирования контроллеров систем ввода-вывода аналоговой информации, понятия интернет вещей

### Задачи дисциплины

- Освоение принципов построения интерфейсов периферийных устройств и приборных интерфейсов.;
- Изучение особенностей способов обмена информацией в различных интерфейсах;
- Изучение принципов функционирования, построения и анализа схем контроллеров систем ввода-вывода;
- Изучение принципов построения и использования интерфейсов в области интернета вещей..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять руководство проектированием информационно-измерительных систем	ИД-5 <sub>ПК-1</sub> Разрабатывает схемотехнические и аппаратные решения для разработки информационных систем	знать: - Основные характеристики современных микропроцессорных систем и вычислительных систем.  уметь: - Проектировать микропроцессорные системы и вычислительные системы..
ПК-1 Способен осуществлять руководство проектированием информационно-измерительных систем	ИД-6 <sub>ПК-1</sub> Применяет технологии интернет вещей	знать: - Принципы технологии интернет вещей..  уметь: - Ставить и решать задачи, связанные с применением технологии интернет вещей..
ПК-1 Способен осуществлять руководство проектированием информационно-измерительных систем	ИД-9 <sub>ПК-1</sub> Применяет принципы проектирования микропроцессорных систем и вычислительных систем	знать: - Принципы построения структурных, функциональных и принципиальных схем цифровых измерительных устройств..  уметь: - Ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к их параметрам..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Информационно-аналитические и диагностические интеллектуальные технологии (далее –

ОПОП), направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Общие положения и определения, классификация интерфейсов. Параметры линий связи интерфейсов.	12	3	4	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Общие положения и определения. Классификация интерфейсов. Параметры линий связи интерфейсов".</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 124-167</p>	
1.1	Понятие интерфейса.	6		2	-	-	-	-	-	-	-	-	4		-
1.2	Параметры линий связи.	6		2	-	-	-	-	-	-	-	-	4		-
2	Интерфейсы последовательного типа RS-232, RS-422, RS-423, RS-485.	37.7	3	10	8	-	-	-	-	-	-	19.7	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Интерфейсы последовательного типа RS-232, RS-422, RS-423, RS-485."</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Интерфейсы последовательного типа RS-232, RS-422, RS-423, RS-485." материалу.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 170-196</p>	
2.1	Интерфейсы последовательного типа	5.7		2	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7		-
2.2	Временные диаграммы последовательного интерфейса. Обеспечение надежности передачи данных.	6		2	-	-	-	-	-	-	-	-	4		-
2.3	Интерфейс RS-232.	14		2	8	-	-	-	-	-	-	-	4		-
2.4	Интерфейс ИРПС.	6		2	-	-	-	-	-	-	-	-	4		-
2.5	Балансные и не балансные интерфейсы.	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-		

3	Интерфейс USB.	26	6	8	-	-	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Интерфейс USB." <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Интерфейс USB." материалу. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 199-245
3.1	Структура системы с интерфейсом USB.	14	2	8	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
3.2	Обеспечение надежности передачи данных по шине USB.	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
3.3	Алгоритмы функционирования систем с USB шиной.	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
4	Приборный интерфейс (ПИ). Модульная платформа PXI.	14	6	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Приборный интерфейс (ПИ). Модульная платформа PXI." <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 267-298
4.1	Приборный интерфейс (ПИ).	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
4.2	Модульная платформа PXI.	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
5	Интернет вещей.	18	6	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Интернет вещей." <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Интернет вещей." <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 115-216
5.1	Архитектура и ключевые модули интернета вещей.	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
5.2	Основные элементы архитектуры.	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
5.3	Безопасность интернета вещей.	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
	Зачет с оценкой	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.3</b>	<b>59.7</b>	<b>-</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.3</b>	<b>59.7</b>	<b>-</b>	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Общие положения и определения, классификация интерфейсов. Параметры линий связи интерфейсов.

#### 1.1. Понятие интерфейса.

Общие положения и определения. Условия функциональной, электрической и конструктивной совместимости устройств в измерительной системе. Классификация интерфейсов по типу структуры и особенностям взаимодействия их компонентов. Параллельные, последовательные и магистральные интерфейсы. Беспроводные интерфейсы..

#### 1.2. Параметры линий связи.

Электрические, динамические и энергетические характеристики. Основные типы линий связи: витые пары, коаксиальные и многожильные кабели. Особенности применения в каналах связи..

### 2. Интерфейсы последовательного типа RS-232, RS-422, RS-423, RS-485.

#### 2.1. Интерфейсы последовательного типа

Принцип действия и основные характеристики. Структура последовательного канала связи..

2.2. Временные диаграммы последовательного интерфейса. Обеспечение надежности передачи данных.

Временная диаграмма. Условия обеспечения надежности передачи информации по последовательному каналу связи. Декодирования последовательных потоков данных и обнаружение ошибок..

#### 2.3. Интерфейс RS-232.

Электрические и конструктивные требования стандарта. Универсальные асинхронные приемники-передатчики и драйверы для систем с интерфейсом RS-232. Программное обеспечение систем с интерфейсом RS-232..

#### 2.4. Интерфейс ИРПС.

Основные характеристики и особенности применения. Гальваническая изоляция цепей приемника и передатчика сигналов..

#### 2.5. Балансные и не балансные интерфейсы.

Основные характеристики, области применения и особенности интерфейсов RS-422, RS-423 и RS-485..

### 3. Интерфейс USB.

#### 3.1. Структура системы с интерфейсом USB.

Архитектура системы. Типы устройств и протоколы передачи данных по шине USB.. Методы кодирования данных..

#### 3.2. Обеспечение надежности передачи данных по шине USB.

CRC контроль.

### 3.3. Алгоритмы функционирования систем с USB шиной.

Типы потоков передаваемых данных..

## 4. Приборный интерфейс (ПИ). Модульная платформа PXI.

### 4.1. Приборный интерфейс (ПИ).

Организация работы измерительных устройств в системах с ПИ. Команды ПИ: виды, назначение, примеры использования.. Структура систем с ПИ. Методы увеличения протяженности магистрали и числа устройств в системах с ПИ. Контроллеры ПИ.. Структура программного обеспечения систем и основные алгоритмы работы систем с ПИ..

### 4.2. Модульная платформа PXI.

Описание платформы. Конструктивные характеристики системы PXI. Программно-аппаратное обеспечение системы PXI. Модульные приборы PXI.. Системы разработки приложений: LabVIEW, LabWindows, Measurement Studio. Примеры систем..

## 5. Интернет вещей.

### 5.1. Архитектура и ключевые модули интернета вещей.

Экосистема интернета вещей. Интернет вещей против межмашинного взаимодействия. Роль архитектора..

### 5.2. Основные элементы архитектуры.

Датчики, оконечные точки и питание. Передача данных. Интернет-маршрутизация и протоколы..

### 5.3. Безопасность интернета вещей.

Физическая и аппаратная безопасность. Основы криптографии. Программно-определяемый периметр..

### **3.3. Темы практических занятий**

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. 2.Лабораторная работа “ Интерфейс USB“;
2. 1.Лабораторная работа “ Последовательный интерфейс RS-232 ”.

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены



### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
<b>Знать:</b>							
Основные характеристики современных микропроцессорных систем и вычислительных систем	ИД-5 <sub>ПК-1</sub>	+	+				Перекрестный опрос/КМ1
Принципы технологии интернет вещей.	ИД-6 <sub>ПК-1</sub>					+	Контрольная работа/КМ2
Принципы построения структурных, функциональных и принципиальных схем цифровых измерительных устройств.	ИД-9 <sub>ПК-1</sub>			+	+		Контрольная работа/КМ3 Контрольная работа/КМ4
<b>Уметь:</b>							
Проектировать микропроцессорные системы и вычислительные системы.	ИД-5 <sub>ПК-1</sub>	+	+				Перекрестный опрос/КМ1
Ставить и решать задачи, связанные с применением технологии интернет вещей.	ИД-6 <sub>ПК-1</sub>					+	Контрольная работа/КМ2
Ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к их параметрам.	ИД-9 <sub>ПК-1</sub>			+	+		Контрольная работа/КМ3 Контрольная работа/КМ4

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**3 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ2 (Контрольная работа)
2. КМ3 (Контрольная работа)
3. КМ4 (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. КМ1 (Перекрестный опрос)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №3)*

Итоговая оценка по курсу выставляется по совокупности оценок текущего контроля. Оценка вычисляется автоматически

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Грингард, С. Интернет вещей: будущее уже здесь : пер. с англ. / С. Грингард . – М. : Альпина Паблишер : Точка, 2017 . – 224 с. – (Завтра это будут знать все) . - ISBN 978-5-9614-6118-3 .;
2. В. П. Дьяконов- "MATLAB 6.5 SP1/7.0 + Simulink 5/6 в математике и моделировании: справочная монография", Издательство: "СОЛОН-ПРЕСС", Москва, 2009 - (582 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117696>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Acrobat Reader;
6. Scilab.

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)

3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>  
<http://docs.cntd.ru/>
7. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
8. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
9. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
10. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-530, Учебная аудитория каф. "ИИТ"	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-530а, Учебно-исследовательская лаборатория «Лаборатория по исследованию интерфейсов периферийных устройств»	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-530, Учебная аудитория каф. "ИИТ"	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-430/4, Лаборатория	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-308/1, Кладовая	

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Интерфейсы периферийных устройств, интернет вещей

(название дисциплины)

#### 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 КМ1 (Перекрестный опрос)

КМ-2 КМ2 (Контрольная работа)

КМ-3 КМ3 (Контрольная работа)

КМ-4 КМ4 (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	2	8	12	16
1	Общие положения и определения, классификация интерфейсов. Параметры линий связи интерфейсов.					
1.1	Понятие интерфейса.		+			
1.2	Параметры линий связи.		+			
2	Интерфейсы последовательного типа RS-232, RS-422, RS-423, RS-485.					
2.1	Интерфейсы последовательного типа		+			
2.2	Временные диаграммы последовательного интерфейса. Обеспечение надежности передачи данных.		+			
2.3	Интерфейс RS-232.		+			
2.4	Интерфейс ИРПС.		+			
2.5	Балансные и не балансные интерфейсы.		+			
3	Интерфейс USB.					
3.1	Структура системы с интерфейсом USB.				+	+
3.2	Обеспечение надежности передачи данных по шине USB.				+	+
3.3	Алгоритмы функционирования систем с USB шиной.				+	+
4	Приборный интерфейс (ПИ). Модульная платформа PXI.					
4.1	Приборный интерфейс (ПИ).				+	+

4.2	Модульная платформа РХІ.			+	+
5	Интернет вещей.				
5.1	Архитектура и ключевые модули интернета вещей.		+		
5.2	Основные элементы архитектуры.		+		
5.3	Безопасность интернета вещей.		+		
Вес КМ, %:		25	25	25	25