

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: Цифровые технологии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ИНТЕРФЕЙСЫ ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ, ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.08.04
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	2 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	2 семестр - 16 часов;
Консультации	2 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	2 семестр - 93,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Перекрестный опрос Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	2 семестр - 0,5 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

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

Г.В. Антипов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В. Вишняков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Топорков В.В.
	Идентификатор	Rc76a6458-ToporkovVV-1f71a135

В.В. Топорков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В. Вишняков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Самокрутов А.А.
	Идентификатор	R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7df

А.А.
Самокрутов

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 проектирование вычислительных комплексов и систем, включая разработку аппаратного, программного обеспечения, системную интеграцию, ввод в эксплуатацию	ИД-2ПК-1 Демонстрирует знание теории баз данных, включая перспективные технологии обработки больших данных	знать: - Принципы технологии интернет вещей. уметь: - Ставить и решать задачи, связанные с применением технологии интернет вещей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровые технологии (далее – ОПОП), направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

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 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ 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	12.5	2	4	-	-	-	0.5	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Общие положения и определения, классификация интерфейсов. Параметры линий связи интерфейсов" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 124-167</p>	
1.1	Понятие интерфейса	6		2	-	-	-	-	-	-	-	4	-		
1.2	Параметры линий связи	6.5		2	-	-	-	0.5	-	-	-	4	-		
2	Интерфейсы последовательного типа RS-232, RS-422, RS-423, RS-485	38.5		10	8	-	-	0.5	-	-	-	20	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Интерфейсы последовательного типа RS-232, RS-422, RS-423, RS-485" <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> 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. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 170-196</p>
2.1	Интерфейсы последовательного типа	6		2	-	-	-	-	-	-	-	4	-		
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 небалансные интерфейсы	6.5	2	-	-	-	0.5	-	-	-	4	-			

3	Интерфейс USB	26.5	6	8	-	-	0.5	-	-	-	12	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Интерфейс USB"</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> 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.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 199-245</p>
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	6.5	2	-	-	-	0.5	-	-	-	4	-	
4	Приборный интерфейс (ПИ). Модульная платформа РХІ	14.2	6	-	-	-	0.2	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Приборный интерфейс (ПИ). Модульная платформа РХІ"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 267-298</p>
4.1	Приборный интерфейс (ПИ)	7	3	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
4.2	Модульная платформа РХІ	7.2	3	-	-	-	0.2	-	-	-	4	-	
5	Интернет вещей	18.3	6	-	-	-	0.3	-	-	-	12	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Интернет вещей"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Интернет вещей"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 115-216</p>
5.1	Архитектура и ключевые модули интернета вещей	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
5.2	Основные элементы архитектуры	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
5.3	Безопасность интернета вещей	6.3	2	-	-	-	0.3	-	-	-	4	-	
	Экзамен	34.0	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0	32	16	-	-	2.0	-	-	0.5	60	33.5	
	Итого за семестр	144.0	32	16	-	-	2.0	-	-	0.5	93.5		

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

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Общие положения и определения, классификация интерфейсов. Параметры линий связи интерфейсов"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Интерфейсы последовательного типа RS-232, RS-422, RS-423, RS-485"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Интерфейс USB"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Приборный интерфейс (ПИ). Модульная платформа PXI"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Интернет вещей"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Общие положения и определения, классификация интерфейсов. Параметры линий связи интерфейсов"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Интерфейсы последовательного типа RS-232, RS-422, RS-423, RS-485"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Интерфейс USB"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Приборный интерфейс (ПИ). Модульная платформа PXI"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Интернет вещей"

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	
Знать:							
Принципы технологии интернет вещей	ИД-2ПК-1	+	+				Контрольная работа/Интерфейсы последовательного типа Перекрестный опрос/Понятие интерфейса
Уметь:							
Ставить и решать задачи, связанные с применением технологии интернет вещей	ИД-2ПК-1			+	+	+	Контрольная работа/Приборный интерфейс Контрольная работа/Характеристики интерфейса USB

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Интерфейсы последовательного типа (Контрольная работа)
2. Приборный интерфейс (Контрольная работа)
3. Характеристики интерфейса USB (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Понятие интерфейса (Перекрестный опрос)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №2)

В диплом выставляется оценка за 2 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. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
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
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>
6. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
7. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
8. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
9. 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
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
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-530, Учебная аудитория каф. "ИИТ"	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	НТБ-303, Лекционная аудитория	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	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов, книги, учебники, пособия, дипломные и курсовые работы студентов
	В-308/1, Кладовая	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Интерфейсы периферийных устройств, интернет вещей

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Понятие интерфейса (Перекрестный опрос)
- КМ-2 Интерфейсы последовательного типа (Контрольная работа)
- КМ-3 Характеристики интерфейса USB (Контрольная работа)
- КМ-4 Приборный интерфейс (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

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