Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра защиты информации
Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Томилов И. Н.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Томилов И. Н.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы киберфизических систем

Образовательная программа: 10.04.01 Информационная безопасность, магистерская программа: Методы и средства обеспечения технической защиты информации

Курс: 1, семестр : 2

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	64
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	1
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	8
11	Самостоятельная работа, час.	44
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 10.04.01 Информационная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №1455 от 26.11.2020 г. , дата утверждения: 18.02.2021 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 10.04.01 Информационная безопасность

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЗИ, 31.08.2026
АСУ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Иванов А. В.
доцент, к.т.н. Томилов И. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Иванов А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-4.В/ПР Способен проводить исследование и анализ защищенности объектов информатизации
	ПК-4.В/ПР. 1 знает принципы передачи информации в киберфизических системах
	ПК-4.В/ПР. 2 знает интерфейсы передачи данных устройств интернета вещей

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-4.В/ПР. 1 знает принципы передачи информации в киберфизических системах	
общей концепцией и принципами построения кибер-физических систем (КФС) как новой технологической платформы формирования универсальной информационно-управляющей среды, объединяющей ключевые тренды развития сквозных информационных и информационно-прикладных технологий, и предназначенной для решения широкого класса задач промышленной автоматизации и управления	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-4.В/ПР. 2 знает интерфейсы передачи данных устройств интернета вещей	
общей конепцией и принципами соединения устройств интернета вещей	Лекции; Лабораторные работы;

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Основы киберфизических систем и интернета вещей				
1. Определения киберфизических систем, интернета вещей (IoT), промышленного интернета вещей (IIoT). Структурные уровни киберфизических систем и IoT. Состав. Области применения.	4	0	0	ПК-4.В/ПР.1
Дидактическая единица: Нижний уровень киберфизических систем				
2. Аппаратные платформы для КФС и устройств IoT. Particle.io, Espressif, Intel Edison, Kauri SoM, Adafruit, Arduino, Raspberry Pi, Repka Pi	6	0	0	ПК-4.В/ПР.1
3. Датчики и исполнительные устройства КФС и IoT. МЭМС-акселерометры и гироскопы. датчики температуры, влажности, уровня, газового состава, оптические датчики, видеокамеры, RFID-устройства, ПИР-датчики, датчики позиционирования, биомедицинские датчики, шаговые двигатели, клапаны, реле...	6	0	0	ПК-4.В/ПР.1
4. Программное обеспечение контроллеров IoT. Amazon FreeRTOS. МАКС ОСРВ, KasperskyOS	4	0	0	ПК-4.В/ПР.2

Дидактическая единица: Уровень передачи данных				
5. Физические интерфейсы для передачи данных в IoT. Сотовая связь 3G, 4G, 5G, Bluetooth, Wi-Fi, ZigBee, LoRaWAN, NB-Fi, NB-IoT. Проводные интерфейсы (Ethernet, PLC, RS-485)	4	0	0	ПК-4.В/ПР.1
6. Сетевые протоколы для передачи данных в КФС и IoT. Система адресации IPv6. HTTPS, HTTP/2, M2M	4	0	0	ПК-4.В/ПР.1
Дидактическая единица: Верхний уровень киберфизических систем				
7. "Облачные" платформы, аппаратная и программная составляюще. Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform, Kubernetes, Baidu AIoT, KauriCloud, VMWare vCloud, МТС IoT, МегаФон M2M-мониторинг, Билайн Центр Управления M2M, VK Cloud...	4	0	0	ПК-4.В/ПР.1
8. Интеллектуальная составляющая КФС и IoT. Искусственный интеллект в облачных платформах. Нейронные сети	4	0	0	ПК-4.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР. 2

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Нижний уровень киберфизических систем					
1. Исследование отладочной платы МЭМС-акселерометра	4	1	0	ПК-4.В/ПР.1	Изучает устройство МЭМС-датчика и особенности его подключения
2. Программирование IoT-устройства на платформе Arduino	4	0	0	ПК-4.В/ПР.2	Знакомство с платформой Arduino, способами ее программирования и особенностями подключения внешних узлов (шилдов)
Дидактическая единица: Уровень передачи данных					
3. Изучение принципов передачи данных посредством оборудования W-Fi	4	0	0	ПК-4.В/ПР.1	Изучение стандартов Wi-Fi, особенностей передачи данных по беспроводным сетям
Дидактическая единица: Верхний уровень киберфизических систем					
4. Изучение возможностей облачной платформы Arduino Cloud	6	0	0	ПК-4.В/ПР.2	Знакомство с облачной платформой Arduino Cloud, подключение к ней, выполнение заданий

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Исследование отладочной платы МЭМС-акселерометра	Лб	Выполняет следующие виды работ: читает конспект лекций по предыдущим занятиям

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Подготовка к занятиям	ПК-4.В/ПР.1	20	0
Подготовка к занятиям. Повторение изученного материала.: Тюгашев, А. А. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. А. Тюгашев. — Самара : СамГУПС, 2020. — 151 с. — ISBN 978-5-98941-326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161308 (дата обращения: 04.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-8578-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177839 (дата обращения: 04.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
2	Дополнительная учебная деятельность	ПК-4.В/ПР.1	15	3
: Тюгашев, А. А. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. А. Тюгашев. — Самара : СамГУПС, 2020. — 151 с. — ISBN 978-5-98941-326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161308 (дата обращения: 04.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-4.В/ПР.1	9	5
Подготовка к аттестации. Консультации по возникаемым вопросам.: Тюгашев, А. А. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. А. Тюгашев. — Самара : СамГУПС, 2020. — 151 с. — ISBN 978-5-98941-326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161308 (дата обращения: 04.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-8578-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177839 (дата обращения: 04.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ; Чат
Консультирование	e-mail; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ; Чат
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Описывается актуальная проблема и инструменты решения в рамках курса. Необходимо выбрать эффективный инструмент и объяснить выбор.	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
Лабораторная:	0	
Практические занятия:	30	60
Зачет:	0	40

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
			Зачет
ПК-4.В/ПР	ПК-4.В/ПР 1. знает принципы передачи информации в киберфизических системах		+
	ПК-4.В/ПР 2. знает интерфейсы передачи данных устройств интернета вещей		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Рощин, С. М. Современные интернет-технологии. Семь главных трендов : научно-популярное издание / С. М. Рощин. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2022. - 124 с. - ISBN 978-5-394-04846-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1927306 (дата обращения: 17.10.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 188 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/13342. - ISBN 978-5-16-011476-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1896435 (дата обращения: 17.10.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Пирская, Л. В. Разработка мобильных приложений в среде Android Studio : учебное пособие / Л. В. Пирская ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 123 с. - ISBN 978-5-9275-3346-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1894469 (дата обращения: 17.10.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Райтман, М. Старший брат следит за тобой: Как защитить себя в цифровом мире : практическое руководство / М. Райтман. - Москва : Альпина Паблишер, 2022. - 694 с. - ISBN 978-5-9614-7583-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1905843 (дата обращения: 17.10.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Грингард, С. Интернет вещей: Будущее уже здесь / Грингард С. - М.:Альпина Паблишер, 2016. - 188 с. ISBN 978-5-9614-5853-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1002480 (дата обращения: 17.10.2023). – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы

1. Сафьянников, Н. М. Информационно-измерительные преобразователи киберфизических систем : учебное пособие для вузов / Н. М. Сафьянников, О. И. Буренева, А. Н. Алипов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-5402-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152596 (дата обращения: 05.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Тюгашев, А. А. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. А. Тюгашев. — Самара : СамГУПС, 2020. — 151 с. — ISBN 978-5-98941-326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161308 (дата обращения: 04.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-8578-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177839 (дата обращения: 04.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Язык программирования Python

2 Программное обеспечение интернета вещей EsPy EsPy 1.0.0.12

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекций

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Проведение практических занятий

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Анализатор спектра NS30+тренинг-генератор	Лабораторные работы по исследованию беспроводных интерфейсов взаимодействия в киберфизических системах
2	Генератор Г4-218	Лабораторные работы по исследованию беспроводных интерфейсов взаимодействия в киберфизических системах
3	Цифровой осцилограф WS62S+щуп измер.	Лабораторные работы по исследованию беспроводных интерфейсов взаимодействия в киберфизических системах
4	Антенный мост для NS30	Лабораторные работы по исследованию беспроводных интерфейсов взаимодействия в киберфизических системах
5	Набор разработчика, двухканальный приемопередатчик USRP B210	Лабораторные работы по исследованию беспроводных интерфейсов взаимодействия в киберфизических системах