

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 19.09.2025 09:57:09
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



А.Г. Балашов

19.09.2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Сенсорные системы и технологии IoT»

Направление подготовки – 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы
связи»

Направленность (профиль)– «Информационные сети и телекоммуникации»

Москва 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-1 «Способен планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области разработки инновационных радиоэлектронных средств» сформулирована на основе профессионального стандарта 06.048 «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций»

Обобщенная трудовая функция G Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения

Трудовая функция G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств

Подкомпетенция формируемая в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1.ССиТIoT Способен использовать методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области сенсорных систем и сетей	Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения; оформление научно-технического отчета с результатами теоретических и экспериментальных исследований	Знания: терминология и архитектура сенсорных систем и сетей связи, алгоритмы их разработки и моделирования; принципы работы и реализации сетевых протоколов в сенсорных системах; методы проведения экспериментальных исследований характеристик моделируемой сенсорной системы, сети связи или отдельного сенсорного устройства. Умения: использовать знания при построении моделей сенсорных систем и сетей связи и отдельных сетевых устройств Опыт деятельности: в моделировании разработке сенсорных устройств и сенсорных систем или сетей в целом с использованием предназначенного для этого современного инструментария

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы (является элективной).

Входные требования дисциплины: теория построения инфокоммуникационных сетей и систем, администрирование инфокоммуникационных систем.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	2	4	144	-	32	16	60	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Беспроводные сенсорные сети; Первичные преобразователи	-	16	8	30	Устный опрос
					Защита доклада
					Защита лабораторных работ
					Терминологический диктант
2. Алгоритмы функционирования беспроводных сенсорных сетей и	-	16	8	30	Устный опрос
					Защита доклада
					Защита лабораторных работ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
систем связи; Механизмы управления доступом					Терминологический диктант
					Защита профессионально-ориентированных заданий

4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	4	Беспроводные технологии связи; Стандарты персональных беспроводных сетей
	2	4	Первичные преобразователи и требования приложений; Датчики и контролируемые параметры; Примеры приложений беспроводных сенсорных сетей
2	3	4	Базовые принципы построения беспроводных сенсорных сетей; Методы и алгоритмы выбора структуры сети; Требования к качеству обслуживания беспроводных сенсорных сетей
	4	4	Механизмы управления доступом; Проблемы и требования к производительности для протоколов MAC; Построение сети на базе стандарта IEEE 802.15.4

4.3. Лабораторные занятия

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	8	Моделирование сенсорной сети связи
	2	8	Методы сжатия данных в беспроводных сенсорных сетях связи
2	3	8	Маршрутизация в беспроводных сенсорных сетях связи
	4	8	Моделирование сенсорной сети связи FANET

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Подготовка к практическим занятиям 1, 2
	4	Подготовка к выполнению лабораторных работ 1, 2
	4	Подготовка к защите лабораторных работ 1, 2
	12	Подготовка докладов
	4	Подготовка к терминологическому диктанту
	2	Подготовка к устному опросу
2	4	Подготовка к практическим занятиям 1, 2
	4	Подготовка к выполнению лабораторных работ 1, 2
	4	Подготовка к защите лабораторных работ 1, 2
	2	Подготовка докладов
	4	Подготовка к терминологическому диктанту
	2	Подготовка к устному опросу
	10	Выполнение профессионально-ориентированных заданий

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1 «Беспроводные сенсорные сети; Первичные преобразователи»

✓ Методические указания к лабораторным работам 1, 2;

✓ Материалы для подготовки к докладам на практических занятиях: учебная литература; дополнительные материалы по указанию преподавателя

✓ Материалы практических занятий для подготовки к устному опросу и терминологическому диктанту

Модуль 2 «Алгоритмы функционирования беспроводных сенсорных сетей и систем связи; Механизмы управления доступом»

✓ Методические указания к лабораторным работам 3, 4;

✓ Материалы для подготовки к докладам на практических занятиях: учебная литература; дополнительные материалы по указанию преподавателя

✓ Материалы практических занятий для подготовки к устному опросу и терминологическому диктанту

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Страшун, Ю. П. Технические средства автоматизации и управления на основе ПОТ/ЮТ : учебное пособие для ВО / Ю. П. Страшун. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 76 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-5018-3 : 72-38, 30 экз. - Текст : непосредственный.

2. Козлов, А. М. Обработка потоковой информации Интернет-вещей : учебное пособие / А. М. Козлов, И. Д. Котилевец, И. А. Иванова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311372> (дата обращения: 28.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Бахтин А.А. Свойства и характеристики Ad Hoc сетей : Учеб. пособие / А.А. Бахтин, А.В. Смирнов, О.П. Тимофеева ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. В.В. Барина. - М. : МИЭТ, 2012. - 88 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0699-7 : б.ц., 250 экз.

4. Гофман, П. М. Промышленный интернет вещей. Компоненты полевого уровня : учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330155> (дата обращения: 28.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Периодические издания

1. ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ: Научно-технический журнал / Региональное Содружество в области связи; Российское научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи им. А.С. Попова; Международная академия связи; ООО "ИНФО-ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ". - М.: ИНФО-ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ, 1933 - .URL: https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8294 Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ

7. ПЕРЕЧЕНЬ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. ФГУП ВНИИФТРИ: научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений: сайт. – URL: <http://www.vniiftri.ru> (дата обращения: 28.08.2025). - Режим доступа: свободный.
2. Scopus: экспертно кураторская база данных рефератов и цитат: сайт. – Elsevier, 2020. - URL: <http://www.scopus.com> (дата обращения: 28.08.2025).
3. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 28.08.2025). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
4. IEEE/IET ElectronicLibrary (IEL) [Электронный ресурс] = IEEE Xplore: Электронная библиотека. - USA; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения: 28.08.2025). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта "Национальная подписка"
5. Международный союз электросвязи: специализированное учреждение ООН: сайт. – URL: <https://www.itu.int/ru/Pages/default.aspx> (дата обращения: 28.08.2025). - Режим доступа: свободный.
6. 3GPP: Партнерский проект 3-го поколения: сайт. – URL: <https://www.3gpp.org/> (дата обращения: 28.08.2025). - Режим доступа: свободный.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде ОРИОКС.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», чат в Moodle ОРИОКС.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах видеоконференций, электронных материалов в MOODLe, тестирования в ОРИОКС и MOODLe.

Практические занятия проводятся в мультимедийной аудитории с применением слайд-презентаций.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Проектор. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет».	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше или Linux, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Учебная аудитория	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет».	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше или Linux, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, GNS3
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ПК-1.ССиТIoT** «Способен использовать методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области сенсорных систем и сетей»

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина предусматривает посещение 100 % аудиторных занятий студентами, в случае прогула студент отвечает на вопросы по пропущенному занятию.

Для успешной подготовки к семинарам студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

Подготовка к лабораторной работе включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач, поставленных в лабораторной работе; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на лабораторном занятии.

Во время подготовки к лабораторным занятиям студенты должны подготовить конспекты, где должны быть четко прописаны цели и задачи выполняемой работы, основные методы и алгоритмы проведения исследования, должна быть проанализирована планируемая к использованию аппаратура и программное обеспечение. Должен быть прописан план выполнения работы с перечислением всех анализируемых характеристик. Допускается использовать один конспект на подгруппу студентов, определенных заранее.

Защита лабораторных работ направлена на систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся.

Для подготовки к устному опросу студент осуществляет закрепление и расширение знаний общей специфической тематикой. Рекомендуется проводить подготовку по одному либо нескольким источникам и формировать краткий конспект по обозреваемой теме.

Дисциплина предусматривает самостоятельную подготовку доклада к каждому семинару и предоставление их в виде реферата не позднее 48 часов до практического занятия. В случае если студент не сдал доклад в положенное время, предоставление реферата переносится на время консультаций преподавателя.

Подготовка к докладу предполагает достаточно длительную самостоятельную подготовку студентов, изучающих конкретную научную проблему. Студенты готовятся к организованному обсуждению докладов по определенному кругу проблем, подготавливая не только собственные доклады, но и вопросы своим товарищам, готовящим такие доклады.

В процессе самостоятельной подготовки доклада студенту необходимо изучить не менее 5 источников (монографии, статьи), в которых раскрыты теоретические подходы к обсуждаемому вопросу и представлены материалы исследований.

Выступающий должен быть готов ответить на вопросы всех присутствующих по теме своего доклада. После каждого выступления проводится обсуждение представленных научных исследований. Готовность к такой аналитической коллективной работе обеспечивается просмотром каждым студентов тех основных работ, которые преподаватель рекомендовал прочитать.

В начале семестра студент получает задание на подготовку докладов. Темы доклада и даты определяет преподаватель на 1 занятии.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 70 баллов), и сдача экзамена (30 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/> .

РАЗРАБОТЧИК:

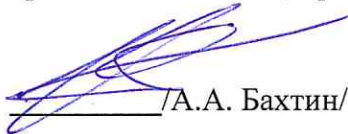
Доцент кафедры ТКС, к.т.н., доцент



/ А.С. Волков /

Рабочая программа дисциплины «Сенсорные системы и сети» по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», направленности (профилю) «Информационные сети и телекоммуникации» разработана на кафедре ТКС и утверждена на заседании кафедры 29.08.2025 года, протокол № 1

Заведующий кафедрой ТКС


/А.А. Бахтин/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК


/И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки  /Т.П. Филиппова /