

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гаврилов Сергей Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: И.О. Ректора Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 01.07.2025 14:38:59

«Национальный исследовательский университет

Уникальный программный ключ:

«Московский институт электронной техники»

f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

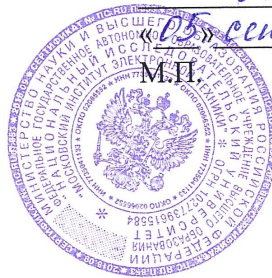
УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«05» сентября 2024 г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии передачи данных в системах автоматизации и управления»

Направление подготовки – 27.04.04 «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) – «Проектирование систем управления технологическим оборудованием микроэлектроники»

Москва 2024

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины разработана в результате взаимодействия с партнерами по «Передовой инженерной школе» МИЭТ и направлена на опережающую подготовку инженерно-технических кадров отрасли «Электронное машиностроение», создание конкурентоспособного облика электронной промышленности Российской Федерации, развитие научно-технического и кадрового потенциала и реализацию научно-технических решений на основе отечественной элементной базы.

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний и навыков для обоснованного выбора, разработки и реализации аппаратно-программных решений, обеспечивающих эффективную передачу данных в системах автоматизации и управления технологическим оборудованием.

Поставленная цель обеспечивается следующими задачами:

- изучение основных принципов и технологий передачи данных в системах автоматизации и управления;
- формирование умений выбора оптимальных технологий передачи данных для различных применений в автоматизированных системах;
- приобретение опыта тестирования и оценки эффективности сетей передачи данных.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции образовательной программы:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-7.ТПДвСУ Способен осуществлять обоснованный выбор аппаратно-программных решений для систем передачи данных в автоматизированных системах управления	Знает основные принципы и технологии передачи данных в системах автоматизации и управления, особенности систем передачи данных технологического оборудования
		Умеет анализировать требования к системам передачи данных, выбирать оптимальные технологии и интегрировать аппаратно-программные решения в системы управления
		Имеет опыт интеграции различных технологий передачи данных в автоматизированные системы управления

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входными требованиями к освоению дисциплины является содержание таких дисциплин, как: «Теория информации и кодирования», «Вычислительные машины, системы и сети». Таким образом, для успешного освоения дисциплины, требуются общие знания теории информации, методов кодирования данных, основ компьютерных сетей и сетевых технологий, принципов работы вычислительных систем, а также понимание базовых концепций автоматизации и управления.

Дисциплина «Технологии передачи данных в системах автоматизации и управления» в структуре образовательной программы предназначена:

- для формирования углубленных знаний и практических навыков в области сетевых технологий, коммуникационных протоколов, обеспечения безопасности передачи данных и интеграции информационных систем;

- для обобщения знаний по методам и средствам организации надежной и эффективной передачи информации в автоматизированных системах управления с учетом современных требований индустрии и тенденций развития цифровых коммуникаций.

На данной дисциплине основываются следующая дисциплина образовательной программы: «Проектирование систем управления технологическими процессами управления с использованием SCADA-систем»

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
М1. Основы технологий передачи данных в системах автоматизации и управления	8	16	-	30	Входное тестирование
					Защита лабораторной работы 1
					Защита лабораторной работы 2
					Защита лабораторной работы 3
					Защита лабораторной работы 4
					Сдача домашнего задания
					Презентация доклада
М2. Проектирование и реализация сетей передачи данных	8	16	-	30	Тестирование по модулю 1
					Защита лабораторной работы 5
					Защита лабораторной работы 6
					Защита лабораторной работы 7
					Защита лабораторной работы 8
					Сдача домашнего задания
					Тестирование по модулю 2
Всего	16	32	-	60	Итоговое тестирование

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	2	3	4
М1	1	2	Введение в технологии передачи данных. Основные понятия и определения. История и развитие технологий передачи данных. Классификация сетей передачи данных.
	2	2	Принципы и методы передачи данных. Принципы цифровой и аналоговой передачи данных. Основные методы модуляции. Кодирование данных и методы защиты от ошибок.
	3	2	Протоколы передачи данных. Сетевая модель OSI и стек TCP/IP. Организации, разрабатывающие протоколы передачи данных. Особенности и области применения основных протоколов.
	4	2	Среды и средства передачи данных.

			Физические среды передачи данных. Сетевые устройства и оборудование. Технические характеристики современных средств передачи данных.
М2	5	2	Инфраструктурные сетевые протоколы и их применение. Виртуальные локальные сети. Агрегация каналов. Протоколы динамической маршрутизации.
	6	2	Проектирование сетей передачи данных. Разработка архитектуры сетей передачи данных. Выбор оптимальных технологий и средств передачи данных. Составление схем и топологий сетей.
	7	2	Информационная безопасность в сетях передачи данных. Основные угрозы и уязвимости сетей. Методы защиты и шифрования данных. Аутентификация, авторизация и контроль доступа.
	8	2	Тестирование и оценка эффективности сетей передачи данных. Методы и инструменты тестирования сетей передачи данных. Оценка производительности и надежности сетей передачи данных. Оптимизация и модернизация сетей передачи данных на основе результатов тестирования.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
М1	1	4	Изучение методов модуляции и линейного кодирования
	2	4	Работа с анализатором сетевого трафика
	3	4	Первоначальная конфигурация сетевого оборудования
	4	4	Настройка VLAN и маршрутизации
М2	5	4	Настройка протоколов динамической маршрутизации
	6	4	Настройка агрегации каналов и STP
	7	4	Изучение методов обеспечения безопасности в сетях передачи данных
	8	4	Анализ пропускной способности сети и обнаружение уязвимостей

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Трудоемкость (часы)	Вид СРС
1	2	Подготовка к входному тестированию
	4	Изучение конспектов лекций и литературных источников
	5	Выполнение домашних заданий
	8	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
	4	Подготовка к контрольной работе по модулю 1 «Основы технологий передачи данных в системах автоматизации и управления»
	7	Самостоятельное изучение темы с предоставлением доклада
2	4	Изучение конспектов лекций и литературных источников
	5	Выполнение домашних заданий
	8	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
	4	Подготовка к контрольной работе по модулю 2 «Проектирование и реализация сетей передачи данных»
	9	Подготовка к выходному тестированию
ИТОГО	60	

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

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

Модуль 1. Основы технологий передачи данных в системах автоматизации и управления.

1. Теоретический материал по модулю 1.
2. Методические указания для СРС по модулю 1.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 1, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <https://orioks.miet.ru/>

Модуль 2. Проектирование и реализация сетей передачи данных.

1. Теоретический материал по модулю 2.
2. Методические указания для СРС по модулю 2.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 2, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение

результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <https://orioks.miet.ru/>

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. В. Олифер, Н. Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. – СПб.: Питер, 2017. – 992 с.
2. Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. Компьютерные сети. – СПб.: Питер, 2016. – 960 с.
3. М.П. Строганов, М.А. Щербаков. Информационные сети и телекоммуникации. – М.: Высшая школа, 2008. – 152 с.
4. Юкио Сато. Без паники! Цифровая обработка сигналов. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 176 с.
5. А.В. Щагин, В.И. Демкин, Кононов В.Ю., А.Б. Кабанова. Основы автоматизации технологических процессов. Учебное пособие. – М.: Юрайт, 2016. – 164 с.

Нормативная литература

1. ГОСТ Р 56205-2014 Сети коммуникационные промышленные. Защищенность (кибербезопасность) сети и системы. Часть 1-1. Терминология, концептуальные положения и модели : Принят. 01.01.2016 - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200114169>

Периодические издания

1. Электронные информационные системы: научно-технический журнал
2. Вестник Вузов: Электроника: научно-технический журнал
3. IEEE TRANSACTIONS ON AUTOMATIC CONTROL [Текст] . - USA : IEEE, [б.г.]. –URL: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=9>.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/IET Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA; UK, 1998 - . - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 29.05.2024). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта "Национальная подписка". - Текст : электронный.
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.06.2024). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 15.07.2024); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
4. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 15.07.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного обучения, в частности за счет взаимодействия со студентами в электронной образовательной среде, для обеспечения которого используются ОРИОКС, электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС: в рамках данной дисциплины на платформе Moodle создан курс (<https://orioks.miet.ru/moodle/course/view.php?id=2408>), реализующий онлайн тестирование входного, текущего и итогового контроля достижения индикаторов компетенции, в том числе при отсутствии студента на аудиторном занятии.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Операционная система Windows. Пакеты прикладных программ: - Microsoft Office; - Visual Studio Code; - MasterSCADA 4D; - Modbus Universal MasterOPC; - Huawei eNSP; - Wireshark; - Zenmap; - iPerf; - VirtualBox.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Операционная система Windows. Пакеты прикладных программ: - Microsoft Office; - Visual Studio Code; - MasterSCADA 4D; - Modbus Universal MasterOPC; - Huawei eNSP; - Wireshark; - Zenmap; - iPerf; - VirtualBox.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-7.ТПДвСУ «Способен осуществлять обоснованный выбор аппаратно-программных решений для систем передачи данных в автоматизированных системах управления» представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <https://orioks.miet.ru/>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина «Технологии передачи данных в системах автоматизации и управления» служит для формирования знаний и умений в области сетевых технологий, необходимых для эффективной организации и обеспечения надежной передачи данных в автоматизированных системах управления.

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

- посетить лекции по предмету;
- выполнить лабораторные работы (подготовить и защитить отчет каждой лабораторной работы);
- выполнить входное, промежуточные и итоговое тестирования;
- подготовить доклад по выбранной теме и выступить с ним;
- выполнить задания для СРС к каждой из лекций;
- принять участие в дискуссиях во время лекций и лабораторных работ.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к лекционным занятиям, лабораторным работам, использование литературы, интернет-ресурсов.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение лекции заключается в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат технологий передачи данных в системах автоматизации и управления, дает целостное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий. Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы.

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме максимум 70 баллов), и экзамена (максимум 30 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступны в системе ОРИОКС <https://orioks.miet.ru/>.

При выставлении итоговой оценки, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

РАЗРАБОТЧИКИ:

Старший преподаватель института МПСУ



А.Н. Свиридов

Ассистент института МПСУ



Е.А. Свиридова

Рабочая программа дисциплины «Технологии передачи данных в системах автоматизации и управления» по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах», направленности (профилю) «Проектирование систем управления технологическим оборудованием микроэлектроники» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «30» августа 2024 года, протокол № 13.

Директор Института МПСУ, д.т.н.



А.Л. Переверзев

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с дирекцией «Передовой инженерной школы»

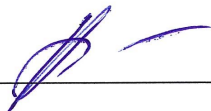
Зам. директора ПИШ



Н.Ю. Соколова

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

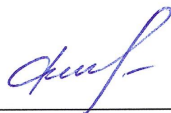
Начальник АНОК



И.М. Никулина

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



Т.П. Филиппова