



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СЕТИ И КОММУНИКАЦИИ

Направление подготовки (специальность)
27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация) программы
Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	2
Семестр	3

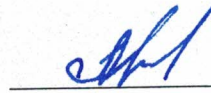
Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Автоматизированных систем управления

29.01.2025, протокол № 6

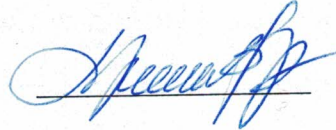
Зав. кафедрой



С.М. Андреев

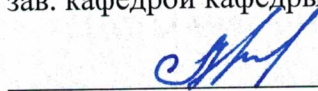
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель



В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:
зав. кафедрой кафедры АСУ, д-р техн. наук



С.М. Андреев

Рецензент:

Технический директор ЗАО «Консом СКС»,



Е.Ю.Васильев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Приобретение студентами необходимых знаний в области построения и функционирования современных информационно-телекоммуникационных распределённых сред и вычислительных, локальных, корпоративных, региональных и глобальных сетей.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Сети и коммуникации входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Основы автоматизации и вычислительной техники

Информационные процессы в системах управления предприятием

Информатика

Цифровые технологии обработки информации в автоматизированных системах управления

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

SCADA системы

Технологические контроллеры

Проектирование SCADA системы

Базы данных и системы диспетчерского управления в АСУ ТП

Производственная – преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Сети и коммуникации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен принимать участие в проектировании отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами с учетом существующих и выбранных оптимальных технических решений, соблюдая требования к функционалу системы и проводить обоснование проектных решений, а также разрабатывать документацию текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-3.1	Решает профессиональные задачи по проектированию отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-3.2	Выполняет обзор существующих решений по автоматизации объекта, определяет технические требования и перечень изделий для комплектования автоматизированной системы управления
ПК-3.3	Выбирает способы разработки и оформления текстовой и графической частей проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами в соответствии с требованиями нормативных правовых актов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 39,05 акад. часов;
- аудиторная – 38 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,05 акад. часов;
- самостоятельная работа – 32,95 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Основы информационно-вычислительных сетей								
1.1 Классификация информационно вычислительных сетей	3	2	2		2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации в электронных средствах. Подготовка отчета по лабораторной работе.	Устный опрос по лекционному материалу и по темам лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.2 Каналы передачи данных и сетевые компоненты		2	2		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации в электронных средствах. Подготовка отчета по практической работе.	Устный опрос по лекционному материалу и по темам практических работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.3 Беспроводные локальные вычислительные сети. Спутниковые каналы.		3	3		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск	Устный опрос по лекционному материалу и по темам практических работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

						дополнительной информации в электронных средствах. Подготовка отчета по практической работе.		
Итого по разделу		7	7		10			
2. Сетевые модели и способы доступа к среде передачи данных								
2.1 Эталонная модель взаимосвязи открытых систем. Модель OSI. Модель IEEE Project 802.	3	2	2		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации в электронных средствах. Подготовка отчета по практической работе.	Устный опрос по лекционному материалу и по темам практических работ.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2 Протоколы и методы доступа. Протоколы в многоуровневой архитектуре: стеки протоколов, привязка. Стандартные стеки.		2	2		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации в электронных средствах. Подготовка отчета по практической работе.	Устный опрос по лекционному материалу и по темам практических работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.3 Методика проектирования локальной сети организации.		2	2		3,95	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации в электронных средствах. Подготовка отчета по практической работе.	Устный опрос по лекционному материалу и по темам практических работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		6	6		11,95			
3. Методы передачи данных в информационных сетях								
3.1 Методы передачи дискретных данных на физическом уровне. Аналоговая модуляция:	3	2	2		2	Самостоятельное изучение учебной и научной	Устный опрос по лекционному материалу и по темам	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

методы аналоговой модуляции, спектр модулированного сигнала. Методы цифрового кодирования						литературы. Поиск дополнительной информации в электронных средствах. Подготовка отчета по практической работе.	практических работ	
3.2 Методы передачи данных канального уровня. Синхронные символично-ориентированные и бит-ориентированные протоколы.	3	2	2		2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации в электронных средствах. Подготовка отчета по практической работе.	Устный опрос по лекционному материалу и по темам практических работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3.3 Методы передачи данных сетевого уровня. Методы коммутации.		2	2		3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации в электронных средствах. Подготовка отчета по практической работе.	Устный опрос по лекционному материалу и по темам практических работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		6	6		11			
Итого за семестр		19	19		28,95		зачёт	
Итого по дисциплине		19	19		32,95		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Сети и коммуникации» используются:

Традиционные образовательные технологии – информационная лекция (вводную лекцию, где дает первое представление о предмете и знакомство студентов с назначением и задачами курса); лекции – консультации, изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы; лабораторные работы.

Технологии проблемного обучения – проблемные лекции является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения; практические занятия с использованием проблемного обучение, которое заключается в стимулировании студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы. Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них.

Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Студенты в составе группы выполняют исследовательский проект, в котором производят научные исследования по заданной теме в рамках изучаемых в дисциплине. Результаты исследования представляют в форме устного доклада.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – в ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала (лекции-визуализации), использование Интернет ресурсов для промежуточных аттестаций и проверки остаточных знаний

Лекционный материал закрепляется в ходе практических работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке в процессе выполнения контрольных работ, а также в процессе подготовки к устному опросу, тестированию и итоговой аттестации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- использование электронного демонстрационного материала по современной измерительной технике;
- использование электронных учебников по отдельным темам занятий;
- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, тестовый опрос, индивидуальный доклад по результатам выполнения практической работы и т.д.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Компьютерные сети передачи данных : учебное пособие : в 3 частях. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013 — Часть 1 — 2013. — 51

с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181393> (дата обращения: 15.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Компьютерные сети передачи данных : учебное пособие : в 3 частях. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013 — Часть 2 — 2013. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181394> (дата обращения: 15.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Компьютерные сети передачи данных : учебное пособие : в 3 частях. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013 — Часть 3 — 2013. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181395> (дата обращения: 15.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Колкер, А. Б. Информационные сети и коммуникации : учебное пособие / А. Б. Колкер. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 99 с. — ISBN 978-5-7782-4645-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306251> (дата обращения: 15.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Бородко, А. В. Компьютерные сети передачи данных : методические указания / А. В. Бородко. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2012. — 49 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181473> (дата обращения: 15.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Calculate Linux Desktop Xfce	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Ред ОС	Сертификат №01-04\22 от 06.05.2022	06.05.2025
Anaconda Python	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M P0109/Web
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (ауд. 448, 437).

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (ауд. 448).

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций: доска, мультимедийный проектор, экран (ауд. 448, 437).

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи для хранения учебно-методической документации (ауд. 447а).

Учебная аудитория для проведения практических занятий: компьютерный класс: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (ауд. 448).

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Сети и коммуникации» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение лабораторных работ и доклад по полученным результатам, а также устный опрос о порядке выполнения практической работы, полученным умениям и навыкам.

1. Примерные вопросы для устного опроса по выполненным практическим работам

Тема лабораторной работы	Вопросы для устного опроса
Организация сетевого шлюза	1. Какие основные строковые команды используются для управления сетевыми устройствами? 2. Какие механизмы обеспечивают безопасность в сетевых архитектурах, и как они работают? 3. Как происходит маршрутизация в сетях, и какие типы протоколов маршрутизации существуют?
Настройка протоколов TCP/IP в операционных системах	1. Каковы преимущества протокола IP версии 6, и как он отличается от версии 4? 2. В чём заключается разница между протоколами маршрутизации RIP и OSPF? 3. Как осуществляется распределение IP-адресов с использованием VLSM и CIDR? 4. Объясните принципы уплотнения каналов связи с использованием технологий PDH, SDH, и SONET. 5. Опишите протокол IP версии 4, включая структуру заголовка и адресации. 6. Объясните работу протоколов транспортного уровня TCP и UDP, их назначение и формат заголовков.
Работа с диагностическими утилитами протокола TCP/IP	1. В чём заключается разница между протоколами TCP и UDP с точки зрения надёжности и скорости передачи данных? 2. Какие методы используются для диагностики и устранения проблем в сетевых архитектурах? 3. Какие коды дискретных сигналов применяются в сетевых коммуникациях, и чем они отличаются друг от друга?
Исследование сетевых архитектур	1. Какие основные структуры вычислительных систем существуют, и как они эволюционировали от ЭВМ до современных сетей? 2. Какие типы линий связи используются в сетевых архитектурах, и каковы их характеристики? 3. Какова роль протоколов стека ARP и DHCP в сетевой архитектуре? 4. Какие преимущества предоставляет использование VLAN в сетевых архитектурах?

Тема лабораторной работы	Вопросы для устного опроса
	5. Какие технологии используются для обеспечения качества обслуживания в сетевых архитектурах?

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-3: Способен принимать участие в проектировании отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами с учетом существующих и выбранных оптимальных технических решений, соблюдая требования к функционалу системы и проводить обоснование проектных решений, а также разрабатывать документацию текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами		
ПК-3.1:	Решает профессиональные задачи по проектированию отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	Перечень теоретических вопросов: 1. Какие основные структуры вычислительных систем существуют, и как они эволюционировали от ЭВМ до современных сетей? 2. Что представляет собой эталонная модель OSI, и каково назначение каждого из её уровней? 3. Какие типы линий связи используются в сетевых архитектурах, и каковы их характеристики? Перечень вопросов практикума: 1. Объясните принципы уплотнения каналов связи с использованием технологий PDH, SDH, и SONET. 2. Опишите протокол IP версии 4, включая структуру заголовка и адресации. 3. Каковы преимущества протокола IP версии 6, и как он отличается от версии 4? 4. Как осуществляется распределение IP-адресов с использованием VLSM и CIDR?
ПК-3.2	Выполняет обзор существующих решений по автоматизации объекта, определяет технические требования и перечень изделий для комплектования	Перечень теоретических вопросов: 1. Как происходит маршрутизация в сетях, и какие типы протоколов маршрутизации существуют? 2. Какова роль протоколов стека ARP и DHCP в сетевой архитектуре?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	автоматизированной системы управления	3. Какие протоколы канального уровня используются в сетевых архитектурах, и какова их роль? 4. Какие преимущества предоставляет использование VLAN в сетевых архитектурах? Перечень вопрос практикума: 1. Какие коды дискретных сигналов применяются в сетевых коммуникациях, и чем они отличаются друг от друга? 2. Объясните работу протоколов транспортного уровня TCP и UDP, их назначение и формат заголовков. 3. Опишите процесс дискретной модуляции аналоговых сигналов с использованием АЦП и ЦАП.
ПК-3.3	Выбирает способы разработки и оформления текстовой и графической частей проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами в соответствии с требованиями нормативных правовых актов	Перечень теоретических вопросов: 1. Какие основные строковые команды используются для управления сетевыми устройствами? 2. Какие технологии используются для обеспечения качества обслуживания в сетевых архитектурах? 3. Какие методы используются для диагностики и устранения проблем в сетевых архитектурах? Перечень вопрос практикума: 1. Какие механизмы обеспечивают безопасность в сетевых архитектурах, и как они работают? 2. В чём заключается разница между протоколами маршрутизации RIP и OSPF? 3. В чём заключается разница между протоколами TCP и UDP с точки зрения надёжности и скорости передачи данных?

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Сети и коммуникации» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме

Показатели и критерии оценивания зачета :

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

—«зачтено» – студент должен знать способы и методики управления проектом на всем этапе его жизненного цикла; знать состав и порядок разработки методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству

—«не зачтено» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.