



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

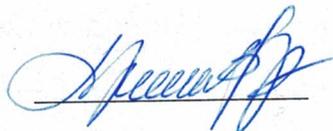
Зав. кафедрой



С.М. Андреев

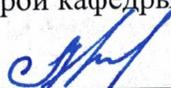
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
04.02.2025 г. протокол № 3

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 – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 35 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.		2	2		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		6	6		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		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
Итого по разделу		6	6		12			
3. Методы передачи данных в информационных сетях								
3.1 Методы передачи дискретных данных на физическом уровне. Аналоговая модуляция: методы аналоговой	3	2	2		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос по лекционному материалу и по темам практических работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

модуляции, спектр модулированного сигнала. Методы цифрового кодирования						Поиск дополнительной информации в электронных средствах. Подготовка отчета по практической работе.	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		13			
Итого за семестр		18	18		31		зачёт	
Итого по дисциплине		18	18		35		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	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	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

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).

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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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? 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
<p>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</p>		
<p>ПК-3.1:</p>	<p>Решает профессиональные задачи по проектированию отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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? <p>Перечень вопрос практикума:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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?
<p>ПК-3.2</p>	<p>Выполняет обзор существующих решений по автоматизации объекта, определяет технические требования и перечень изделий для комплектования автоматизированной системы управления</p>	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как происходит маршрутизация в сетях, и какие типы протоколов маршрутизации существуют? 2. Какова роль протоколов стека ARP и DHCP в сетевой архитектуре? 3. Какие протоколы канального уровня используются в сетевых архитектурах, и какова их роль? 4. Какие преимущества предоставляет использование VLAN в сетевых архитектурах? <p>Перечень вопрос практикума:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие коды дискретных сигналов

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>применяются в сетевых коммуникациях, и чем они отличаются друг от друга?</p> <p>2. Объясните работу протоколов транспортного уровня TCP и UDP, их назначение и формат заголовков.</p> <p>3. Опишите процесс дискретной модуляции аналоговых сигналов с использованием АЦП и ЦАП.</p>
ПК-3.3	<p>Выбирает способы разработки и оформления текстовой и графической частей проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами в соответствии с требованиями нормативных правовых актов</p>	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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? <p>Перечень вопрос практикума:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.