



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

13.02.2024 г.

**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

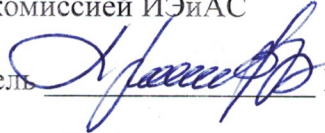
Магнитогорск  
2024 год


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)

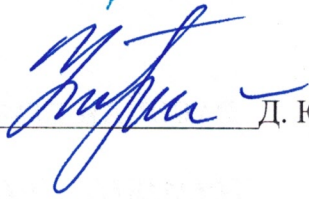
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления  
07.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
13.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:  
зав. кафедрой АСУ, д-р техн. наук  С.М. Андреев

Рецензент:  
зав. кафедрой ЭиМЭ, канд. техн. наук  Д. Ю. Усатый

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 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 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

### **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 автоматике 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 – 51 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 15 акад. часов;
- самостоятельная работа – 21 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		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

1.3 Беспроводные локальные вычислительные сети. Спутниковые каналы.		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
Итого по разделу		6	6		6			
2. Сетевые модели и способы доступа к среде передачи данных								
2.1 Эталонная модель взаимосвязи открытых систем. Модель OSI. Модель IEEE Project 802.		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
2.2 Протоколы и методы доступа. Протоколы в многоуровневой архитектуре: стеки протоколов, привязка. Стандартные стеки.	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
2.3 Методика проектирования локальной сети организации.		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
Итого по разделу		6	6		6			
3. Методы передачи данных в информационных сетях								

3.1 Методы передачи дискретных данных на физическом уровне. Аналоговая модуляция: методы аналоговой модуляции, спектр модулированного сигнала. Методы цифрового кодирования	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
3.2 Методы передачи данных канального уровня. Синхронные символьно-ориентированные и бит-ориентированные протоколы.		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		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
Итого по разделу		6	6		9			
Итого за семестр		18	18		18		зачёт	
Итого по дисциплине		18	18		21		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 обучения, 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 (модуля)**

### **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 (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>

#### **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"> <li>1. Какие основные строковые команды используются для управления сетевыми устройствами?</li> <li>2. Какие механизмы обеспечивают безопасность в сетевых архитектурах, и как они работают?</li> <li>3. Как происходит маршрутизация в сетях, и какие типы протоколов маршрутизации существуют?</li> </ol>
Настройка протоколов TCP/IP в операционных системах	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы преимущества протокола IP версии 6, и как он отличается от версии 4?</li> <li>2. В чём заключается разница между протоколами маршрутизации RIP и OSPF?</li> <li>3. Как осуществляется распределение IP-адресов с использованием VLSM и CIDR?</li> <li>4. Объясните принципы уплотнения каналов связи с использованием технологий PDH, SDH, и SONET.</li> <li>5. Опишите протокол IP версии 4, включая структуру заголовка и адресации.</li> <li>6. Объясните работу протоколов транспортного уровня TCP и UDP, их назначение и формат заголовков.</li> </ol>
Работа с диагностическими утилитами протокола TCP/IP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чём заключается разница между протоколами TCP и UDP с точки зрения надёжности и скорости передачи данных?</li> <li>2. Какие методы используются для диагностики и устранения проблем в сетевых архитектурах?</li> <li>3. Какие коды дискретных сигналов применяются в сетевых коммуникациях, и чем они отличаются друг от друга?</li> </ol>
Исследование сетевых архитектур	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие основные структуры вычислительных систем существуют, и как они эволюционировали от ЭВМ до современных сетей?</li> <li>2. Какие типы линий связи используются в сетевых архитектурах, и каковы их характеристики?</li> <li>3. Какова роль протоколов стека ARP и DHCP в сетевой</li> </ol>

<b>Тема лабораторной работы</b>	<b>Вопросы для устного опроса</b>
	<p>архитектуре?</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="603 293 1495 367">4. Какие преимущества предоставляет использование VLAN в сетевых архитектурах?</li><li data-bbox="603 367 1495 441">5. Какие технологии используются для обеспечения качества обслуживания в сетевых архитектурах?</li></ol>

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><b>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</b></p>		
<p>ПК-3.1:</p>	<p>Решает профессиональные задачи по проектированию отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие основные структуры вычислительных систем существуют, и как они эволюционировали от ЭВМ до современных сетей?</li> <li>2. Что представляет собой эталонная модель OSI, и каково назначение каждого из её уровней?</li> <li>3. Какие типы линий связи используются в сетевых архитектурах, и каковы их характеристики?</li> </ol> <p><b>Перечень вопросов практикума:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните принципы уплотнения каналов связи с использованием технологий PDH, SDH, и SONET.</li> <li>2. Опишите протокол IP версии 4, включая структуру заголовка и адресации.</li> <li>3. Каковы преимущества протокола IP версии 6, и как он отличается от версии 4?</li> <li>4. Как осуществляется распределение IP-адресов с использованием VLSM и CIDR?</li> </ol>
<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><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как происходит маршрутизация в сетях, и какие типы протоколов маршрутизации существуют?</li> <li>2. Какова роль протоколов стека ARP и DHCP в сетевой архитектуре?</li> <li>3. Какие протоколы канального уровня используются в сетевых архитектурах, и какова их роль?</li> <li>4. Какие преимущества предоставляет использование VLAN в сетевых архитектурах?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>Перечень вопрос практикума:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие коды дискретных сигналов применяются в сетевых коммуникациях, и чем они отличаются друг от друга?</li> <li>2. Объясните работу протоколов транспортного уровня TCP и UDP, их назначение и формат заголовков.</li> <li>3. Опишите процесс дискретной модуляции аналоговых сигналов с использованием АЦП и ЦАП.</li> </ol>
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><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие основные строковые команды используются для управления сетевыми устройствами?</li> <li>2. Какие технологии используются для обеспечения качества обслуживания в сетевых архитектурах?</li> <li>3. Какие методы используются для диагностики и устранения проблем в сетевых архитектурах?</li> </ol> <p><b>Перечень вопрос практикума:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие механизмы обеспечивают безопасность в сетевых архитектурах, и как они работают?</li> <li>2. В чём заключается разница между протоколами маршрутизации RIP и OSPF?</li> <li>3. В чём заключается разница между протоколами TCP и UDP с точки зрения надёжности и скорости передачи данных?</li> </ol>

**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.