



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)

**ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

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                | 3                                               |
| Семестр             | 5, 6                                            |

Магнитогорск  
2025 год



## 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)**

Целями освоения учебной дисциплины «Промышленные сети передачи данных» являются изучение студентами теоретических основ построения, организации и функционирования вычислительных сетей и телекоммуникаций, компьютерных и сетевых технологий, приобретение студентами необходимых знаний по архитектурам систем и сетей, принципам иерархического построения и эффективного управления аппаратно-программными ресурсами, освоение современных технологий проектирования и эксплуатации распределенных систем автоматизации на базе промышленных информационных сетей.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Промышленные сети передачи данных входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Программирование и основы алгоритмизации

Физические основы получения информации

Сети и коммуникации

Цифровые технологии обработки информации в автоматизированных системах управления

Информатика

Основы автоматики и вычислительной техники

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

Базы данных и системы диспетчерского управления в АСУ ТП

SCADA системы

Автоматизация технологических процессов и производств

Организация сетевого взаимодействия в распределенных SCADA

Технологические контроллеры

Проектирование SCADA системы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Промышленные сети передачи данных» 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 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 135,5 акад. часов;
- аудиторная – 132 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,5 акад. часов;
- самостоятельная работа – 44,5 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. Введение в промышленные сети                                                                                                      |         |                                              |           |             |                                 |                                                                                                                                                                |                                                                      |                        |
| 1.1 Общие сведения о промышленных сетях. Основные термины и определения.                                                             | 5       | 6                                            |           |             | 3                               | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.<br>Поиск дополнительной информации в электронных средствах.                                             | Устный опрос по лекционному материалу                                | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 |
| 1.2 Интерфейсы вычислительных систем. Аналоговые интерфейсы. Специализированный аппаратным интерфейсом на базе стандарта IEEE 1149.1 |         | 6                                            | 6         |             | 7                               | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.<br>Поиск дополнительной информации в электронных средствах.<br>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                                                                                                                     |         | 12                                           | 6         |             | 10                              |                                                                                                                                                                |                                                                      |                        |
| 2. Основные составные части промышленных сетей                                                                                       |         |                                              |           |             |                                 |                                                                                                                                                                |                                                                      |                        |
| 2.1 Основные компоненты и устройства, используемые в системах автоматизации производственных процессов.                              | 5       | 6                                            | 6         |             | 6                               | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.<br>Поиск дополнительной                                                                                 | Устный опрос по лекционному материалу и по темам практических работ. | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 |

|                                                                                                                                                                   |   |    |    |  |      |                                                                                                                                                          |                                                                      |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|--|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                   |   |    |    |  |      | информации в электронных средствах. Подготовка отчета по практической работе                                                                             |                                                                      |                        |
| 2.2 Иерархический принцип построения промышленных сетей.                                                                                                          | 5 | 6  | 6  |  | 6    | 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                                                                                                                                                  |   | 12 | 12 |  | 12   |                                                                                                                                                          |                                                                      |                        |
| 3. Физический уровень промышленных сетей                                                                                                                          |   |    |    |  |      |                                                                                                                                                          |                                                                      |                        |
| 3.1 Среды передачи данных. Основные виды линий передачи данных при построении промышленного комплекса. Формирование электрических сигналов в медных линиях связи. | 5 | 6  | 12 |  | 8    | 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 Характеристики каналов связи. Проводные системы и PoE. Беспроводные каналы передачи данных.                                                                   |   | 6  | 6  |  | 3,1  | 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                                                                                                                                                  |   | 12 | 18 |  | 12,1 |                                                                                                                                                          |                                                                      |                        |
| Итого за семестр                                                                                                                                                  |   | 36 | 36 |  | 33,1 |                                                                                                                                                          | зачёт                                                                |                        |
| 4. Интерфейсы и протоколы передачи данных в промышленных сетях                                                                                                    |   |    |    |  |      |                                                                                                                                                          |                                                                      |                        |
| 4.1 Последовательные интерфейсы. Интерфейс Rs 232. Асинхронный формат передачи данных. Протоколы                                                                  | 6 | 6  | 6  |  | 2    | 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 |

|                                                                                                                                                                                     |   |    |    |  |   |                                                                                                                                                          |                                                                      |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|--|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                     |   |    |    |  |   | Поиск дополнительной информации в электронных средствах. Подготовка отчета по практической работе                                                        | работ.                                                               |                        |
| 4.2 Последовательные интерфейсы на основе протокола Modbus и SNMP. Промышленные стандарты IEEE, IEC, EN. Протоколы передачи данных (CAN, MODBUS TCP/RTU/ASCII, PROFINET, PROFIBUS). | 6 | 6  | 6  |  | 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                                                                                                                                                                    |   | 12 | 12 |  | 4 |                                                                                                                                                          |                                                                      |                        |
| 5. Промышленное сетевое оборудование                                                                                                                                                |   |    |    |  |   |                                                                                                                                                          |                                                                      |                        |
| 5.1 Промышленные коммутаторы 2-го и 3-го уровня, маршрутизаторы, точки доступа.                                                                                                     | 6 | 6  | 6  |  | 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 |
| 5.2 Оборудование беспроводных промышленных сетей                                                                                                                                    |   | 4  | 4  |  | 1 | 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                                                                                                                                                                    |   | 10 | 10 |  | 3 |                                                                                                                                                          |                                                                      |                        |
| 6. Интерфейсы микропроцессорных систем.                                                                                                                                             |   |    |    |  |   |                                                                                                                                                          |                                                                      |                        |
| 6.1 Основы работы сетей с микропроцессорными системами.                                                                                                                             | 6 | 4  | 4  |  | 1 | 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 |

|                                                                                    |   |    |    |  |      |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|--|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                                    |   |    |    |  |      | Поиск<br>дополнительной<br>информации в<br>электронных<br>средствах.<br>Подготовка<br>отчета по<br>практической<br>работе                                                                       | работ.                                                                              |                            |
| 6.2 Топология и<br>протоколы<br>микропроцессорных сетей<br>специального назначения | 6 | 4  | 4  |  | 1    | Самостоятельное<br>изучение<br>учебной и<br>научной<br>литературы.<br>Поиск<br>дополнительной<br>информации в<br>электронных<br>средствах.<br>Подготовка<br>отчета по<br>практической<br>работе | Устный опрос по<br>лекционному<br>материалу и по<br>темам<br>практических<br>работ. | ПК-3.1, ПК-<br>3.2, ПК-3.3 |
| Итого по разделу                                                                   |   | 8  | 8  |  | 3,4  |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |                            |
| Итого за семестр                                                                   |   | 30 | 30 |  | 9    |                                                                                                                                                                                                 | зачёт                                                                               |                            |
| Итого по дисциплине                                                                |   | 66 | 66 |  | 44,5 |                                                                                                                                                                                                 | зачет                                                                               |                            |

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Технологические процессы горно-обогатительного комбината» 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; практические 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. Емец, С. В. Промышленные сети передачи данных на предприятиях нефтяной и газовой промышленности : учебное пособие / С. В. Емец. — Уфа : УГНТУ, 2019. — 107 с. — ISBN 978-5-7831-1836-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179274> (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 |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| Anaconda Python              | свободно распространяемое          | бессрочно              |
| Eclipse                      | свободно распространяемое          | бессрочно              |
| CoDeSys                      | свободно распространяемое          | бессрочно              |
| Calculate Linux Desktop Xfce | свободно распространяемое ПО       | бессрочно              |
| Браузер Yandex               | свободно распространяемое          | бессрочно              |
| Ред ОС                       | Сертификат №01-04\22 от 06.05.2022 | 06.05.2025             |
| Linux Calculate              | свободно распространяемое          | бессрочно              |

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса                                                                | Ссылка                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.Носова                            | <a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>  |
| Национальная информационно-аналитическая система — Российский индекс научного | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</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 «Промышленные сети передачи данных» 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 передачи данных по интерфейсу Ethernet используя протокол передачи данных ModBus TCP | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как работает протокол ModBus TCP на физическом уровне?</li> <li>2. Как протокол ModBus TCP работает на логическом уровне?</li> <li>3. Какие функции для чтения и записи данных использует протокол ModBus TCP?</li> <li>4. Какие особенности взаимодействия устройств в сети ModBus TCP?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Исследование работы последовательных интерфейсов                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чём заключается старт-стопный способ синхронизации?</li> <li>2. Какое напряжение соответствует логической единице в интерфейсе RS232?</li> <li>3. В чём заключаются особенности использования последовательного интерфейса RS-232C?</li> <li>4. Опишите организацию сопряжения двух устройств через RS-232C.</li> <li>5. Охарактеризуйте внутреннее аппаратное устройство, разъём и кабель порта RS-232C.</li> <li>6. Объясните порядок обмена по интерфейсу RS-232C.</li> <li>7. Приведите типы последовательных интерфейсов и опишите их особенности.</li> <li>8. Опишите особенности программирования интерфейса RS-232C.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Исследование протоколов промышленного Ethernet                                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие механизма доступа к разделяемой среде в технологии Ethernet.</li> <li>2. Принципы оценки корректности конфигурации по физическим ограничениям.</li> <li>3. Условия надёжного распознавания коллизий.</li> <li>4. Цели ограничения на уменьшение межкадрового интервала.</li> <li>5. Правила расчёта для самого длинного пути конфигурации сети.</li> <li>6. Отличие физической топологии от логической. Примеры.</li> <li>7. В чём заключается метод коллективного доступа к среде с опознанием несущей и обнаружением коллизий. Опишите алгоритм отката.</li> <li>8. Сигналами какого типа и формы передаётся информация в сетях Ethernet.</li> <li>9. Размер кадра, номинальная битовая скорость передачи данных, величина адресного пространства, совместимость различных поколений Ethernet.</li> <li>10. Какой вид сегментации — физическая или логическая — эффективней с точки зрения скорости работы сети.</li> </ol> |

| Тема лабораторной работы                        | Вопросы для устного опроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | 11. Основные физические ограничения на оборудование различных поколений Ethernet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Методы модуляции цифровых сигналов              | <p>1. Какие основные виды модуляции вы знаете? Что такое позиционность модуляции?</p> <p>2. Как определяется скорость модуляции? Битовая скорость?</p> <p>3. Что называют сигнальным созвездием? Приведите примеры.</p> <p>4. Как осуществляется цифровая амплитудная модуляция? В чём её преимущества? недостатки?</p> <p>5. Что такое квадратурная амплитудная модуляция? Чем она отличается от АМ?</p> <p>6. Как осуществляется цифровая фазовая модуляция? В чём её преимущества? недостатки?</p> <p>7. Как осуществляется цифровая частотная модуляция? В чём её преимущества? недостатки?</p> <p>8. Что такое модуляция с минимальным сдвигом? В чём её отличие от обычной ЧМ?</p> <p>9. Дайте определение энергетического спектра случайного сигнала. Какую формулу для определения спектра используют в теоретических расчётах?</p> <p>10. Как определяется ширина полосы частот сигнала?</p> <p>11. Что называется спектральной эффективностью модуляции? Сравните спектральную эффективность различных видов модуляции, пользуясь результатами лабораторной работы.</p> |
| Исследование интерфейсов периферийных устройств | <p>1. Что такое интерфейс?</p> <p>2. Какие виды интерфейсов и их характеристики существуют?</p> <p>3. Как подключаются периферийные устройства к системному блоку?</p> <p>4. Какие контроллеры и драйверы необходимы для работы периферийного устройства?</p> <p>5. Что такое контроллер внешнего устройства и какую функцию выполняет драйвер?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Приложение 2

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

| Код индикатора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <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> |                                  |                                                                                |
| ПК-3.1:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Решает профессиональные задачи   | <b>Перечень теоретических вопросов:</b><br>1. Какие основные виды модуляции вы |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                          | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | по проектированию отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами                                                                                                                      | <p>знаете? Что такое позиционность модуляции?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Что такое интерфейс?</li> <li>3. Какие виды интерфейсов и их характеристики существуют?</li> <li>4. Принципы оценки корректности конфигурации по физическим ограничениям</li> </ol> <p><b>Перечень вопрос практикума:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как определяется ширина полосы частот сигнала?</li> <li>2. Дайте определение энергетического спектра случайного сигнала. Какую формулу для определения спектра используют в теоретических расчётах?</li> <li>3. Как определяется скорость модуляции? Битовая скорость?</li> </ol> |
| ПК-3.2         | Выполняет обзор существующих решений по автоматизации объекта, определяет технические требования и перечень изделий для комплектования автоматизированной системы управления                                              | <p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Понятие механизма доступа к разделяемой среде в технологии Ethernet.</li> <li>13. Отличие физической топологии от логической. Примеры</li> <li>14. Условия надёжного распознавания коллизий.</li> </ol> <p><b>Перечень вопрос практикума:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сигналами какого типа и формы передаётся информация в сетях Ethernet.</li> <li>2. Какие особенности взаимодействия устройств в сети ModBus TCP?</li> <li>3. Охарактеризуйте внутреннее аппаратное устройство, разъём и кабель порта RS-232C.</li> </ol>         |
| 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 | <p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое контроллер внешнего устройства и какую функцию выполняет драйвер?</li> <li>2. Как осуществляется цифровая частотная модуляция? В чём её преимущества? недостатки</li> <li>3. Как осуществляется цифровая амплитудная модуляция? В чём её преимущества? недостатки?</li> <li>4. Что такое квадратурная амплитудная модуляция? Чем она отличается от АМ?</li> </ol> <p><b>Перечень вопрос практикума:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Как протокол ModBus TCP работает на логическом уровне?.</li> </ol>                           |

| Код<br>индикатора | Индикатор достижения<br>компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                   |
|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                     | <p>6. Объясните порядок обмена по интерфейсу RS-232C.</p> <p>7. Охарактеризуйте внутреннее аппаратное устройство, разъем и кабель порта RS-232C.</p> |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Промышленные сети передачи данных» 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.