

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А.Каракозов

(подпись)

«31» 03 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДЭ.02.01 Промышленные системы инфокоммуникаций**

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль): Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: магистратура  
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная  
(очная, заочная, очно-заочная)

| Форма обучения                             | Очная          | Заочная        |
|--|----------------|----------------|
| Семестр(ы)                                 | 3              | 3              |
| Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах             | 4,0 / 144      | 4,0 / 144      |
| Контактная работа (час.), в том числе      | 55             | 18             |
| Лекции (час.)                              | 34             | 8              |
| Практические (семинарские) занятия (час.)  | 0              | 0              |
| Лабораторные работы (час.)                 | 17             | 4              |
| Самостоятельная работа (час.), в том числе | 53             | 90             |
| Курсовой проект/работа (семестр/час)       | 0              | 0              |
| Контроль (экзамен/(зачёт), час):           | экзамен,<br>36 | экзамен,<br>36 |

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Промышленные системы инфокоммуникаций» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (профиль подготовки «Инфокоммуникационные технологии и системы связи») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель: доцент кафедры «Автоматика и телекоммуникации»,  
к.т.н., доцент Молоковский И.А.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации».

Протокол от « 29 » 03 2023 года № 4

Заведующий кафедрой В.В. Турупалов  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Протокол от « 29 » 03 2023 года № 2

Председатель И.А. Молоковский  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации».

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой В.В. Турупалов  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации».

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой В.В. Турупалов  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации».

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой В.В. Турупалов  
(подпись) (Ф.И.О.)

# 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на изучение базовых принципов построения и функционирования инфокоммуникационных систем и сетей, применяемых на промышленных предприятиях; основных протоколов Fieldbus; технологии Industrial Ethernet; современных протоколов информационного взаимодействия на всех уровнях управления техническими объектами и системами, телекоммуникаций в системах жизнеобеспечения зданий.

**Цель дисциплины** - дать магистрантам знания в области инфокоммуникационных систем и сетей, используемых в условиях промышленных предприятий, а также в системах автоматизации организаций и учреждений.

**Задача дисциплины** - привить навыки выбора технических средств реализации систем управления и автоматизации на базе промышленных шин, программной настройки и эксплуатации отдельных сетевых компонентов и оборудования сетей Fieldbus.

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

**знать:** основные принципы построения современных инфокоммуникационных сетей, используемых на современных промышленных предприятиях а также в системах автоматизации организаций и учреждений;; основные характеристики каналов связи, виды и структуру линий связи промышленных сетей связи; принципы организации информационного обмена в промышленных инфокоммуникационных сетях; основные протоколы промышленных инфокоммуникационных сетей; принципы проектирования инфокоммуникационных сетей промышленного предприятия на уровнях АСУ ТП и АСУ П;

**уметь:** разрабатывать технологические сети промышленных предприятий и сети систем автоматизации учреждений и организаций, реализовывать программную настройку компонентов и эксплуатировать сети передачи данных систем автоматизации и управления промышленных предприятий, организаций и учреждений;

**владеть:** навыками проектирования промышленных сетей Fieldbus типа Modbus, Profibus и Industrial Ethernet; проводить настройку и эксплуатировать основные компоненты промышленных шин Fieldbus.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих **компетенций** :

ПК-5. Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки и улучшения качества предоставляемых услуг связи, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов

ПК-5.1. Знает основы архитектуры, устройства и функционирования инфокоммуникационных систем; принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, стандарты информационного взаимодействия систем



ПК-5.2. Умеет собирать данные для анализа показателей качества функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств инфокоммуникационной системы

ПК-5.3. Умеет рассчитывать показатели использования и функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств

ПК-5.4. Умеет анализировать системные проблемы функционирования инфокоммуникационной системы

ПК-5.5. Владеет навыками обнаружения и определения причин возникновения критических инцидентов при работе системного программного обеспечения

ПК-5.6. Владеет навыками разработки предложений по улучшению качества предоставляемых услуг, развитию инфокоммуникационной системы

ПК-5.7. Владеет навыками разработки нормативной и технической документации на аппаратные средства и программное обеспечение

ПК-6. Способен проводить установку, настройку и обслуживание программного обеспечения инфокоммуникационного оборудования

ПК-6.1. Знает основы электротехники, принципы построения и функционирования сетей связи, основы сетевых технологий

ПК-6.2. Знает принципы работы и установки сетевого оборудования, и программного обеспечения

ПК-6.3. Умеет устанавливать и настраивать программное обеспечение

ПК-6.4. Умеет применять нормативно-техническую документацию, касающуюся установки и настройки программного обеспечения, проверять качество выполненных работ на соответствие требованиям проектной документации

ПК-6.5. Умеет диагностировать работу сетевого оборудования, выявлять проблемы и находить решения

ПК-6.6. Владеет навыками установки и настройки программного обеспечения инфокоммуникационного оборудования

ПК-6.7. Владеет сетевыми анализаторами, системами мониторинга и контроля работоспособности сетевых сервисов и телефонии

ПК-7. Способен к администрированию системного программного обеспечения и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации

ПК-7.1. Знает архитектуру сетевых операционных системы

ПК-7.1.1 Знает архитектуру программных компонентов СУБД и системного программного обеспечения

ПК-7.2. Умеет администрировать системное программное обеспечение и СУБД, применять современные методы и способы реорганизации и восстановления данных

ПК-7.4. Умеет пользоваться нормативно-технической документацией по файловым системам, СУБД и операционным системам.

ПК-7.5. Владеет навыками работы с методами хранения информации, умеет осуществлять самостоятельный поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач

ПК-7.6. Владеет навыками работы со специальным инструментарием для администратора базы данных и операционных систем

ПК-7.7. Владеет навыками работы с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами администрируемой инфокоммуникационной системы

ПК-7.8. Владеет англоязычной терминологией на уровне чтения технической документации

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые магистрант приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем», «Мультисервисные сети следующих поколений», «Сети связи».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении научно-исследовательской работы»; прохождении производственной практики и при прохождении государственной итоговой аттестации.

## **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий**

| Наименование тем<br>(содержательных модулей)                                       | Количество часов<br>(очная/заочная форма) |             |       |        |       |
|--|---|-------------|-------|--------|-------|
|  | Всего                                     | В том числе |       |        |       |
|  |   | Лекции      | Практ | Лабор. | СРС   |
| Тема 1. Классификация и общие характеристики промышленных шин и сетевых технологий | 6/6                                       | 2/1         | 0/0   | 0/0    | 4/5   |
| Тема 2. Интерфейсы физического уровня промышленных сетей.                          | 16/16                                     | 4/1         | 0/0   | 3/1    | 9/14  |
| Тема 3. Протокол MODBUS.   | 20/20                                     | 6/1         | 0/0   | 4/1    | 10/18 |
| Тема 4. Промышленная шина PROFIBUS.  | 20/20                                     | 6/1         | 0/0   | 6/1    | 8/18  |
| Тема 5. Протокол CAN.  | 6/6                                       | 2/1         | 0/0   | 0/0    | 4/5   |
| Тема 6. Сети Industrial Ethernet.  | 10/10                                     | 6/1         | 0/0   | 0/0    | 4/9   |
| Тема 7. Промышленная шина AS interface.  | 12/10                                     | 2/1         | 0/0   | 4/1    | 6/8   |
| Тема 8. Инфокоммуникации в системах автоматизации зданий.                          | 8/8                                       | 4/0         | 0/0   | 0/0    | 4/8   |
| Тема 9. Структура единой инфокоммуникационной сети промышленного предприятия.      | 6/6                                       | 2/1         | 0/0   | 0/0    | 4/5   |
| Контактная работа (дополнительная)   | 4/6                                       | -           | -     | -      | -     |

|                        |         |      |     |      |       |
|------------------------|---------|------|-----|------|-------|
| Курсовой проект        | 0/0     | 0/0  | 0/0 | 0/0  | 0/0   |
| Итого по видам занятий | 108/108 | 34/8 | 0/0 | 17/4 | 53/90 |
| Контроль               | 36/36   | -    | -   | -    | -     |
| Итого:                 | 144/144 | 34/8 | 0/0 | 17/4 | 53/90 |

### **Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины**

| Компетенции | Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции |
|-------------|---|
| ПК-5        | Темы 4, 5, 9  |
| ПК-6        | Темы 1, 3   |
| ПК-7        | Темы 6, 7, 8, 9   |

### **3.2. Лекции**

Тема 1. Классификация и общие характеристики промышленных шин и сетевых технологий.

#### Содержание темы 1:

Иерархическая структура систем управления и автоматизации на современном промышленном предприятии. Задачи уровней автоматизации. Классификация используемых инфокоммуникационных сетей на каждом уровне управления. Обмен информацией между уровнями. Классификация промышленных шин Fieldbus. Основные технологии и протоколы: Modbus, CAN, PROFibus, LON Works, ASI, Foundation Fieldbus и другие.

#### Литература к теме 1: [1,2,3]

Тема 2. Интерфейсы физического уровня промышленных сетей.

#### Содержание темы 2:

Классификация, сферы применения и обобщенные характеристики интерфейсов физического уровня промышленных сетей. Параметры и основные компоненты промышленных сетей, построенных на основе интерфейсов RS-232, RS-422, RS-485, токовая петля.

#### Литература к теме 2: [2,4,5]

Тема 3. Протокол MODBUS.

#### Содержание темы 3:

Общие характеристики и классификация семейства промышленных шин MODBUS. MODBUS over serial line. Архитектура протокола и формат кадров. Принципы организации информационного обмена. Метод доступа. Типы команд и сообщений. Диагностические сообщения. MODBUS TCP / IP.

#### Литература к теме 3: [2,4,5]

Тема 4. Промышленная шина PROFIBUS.

#### Содержание темы 4:

Общая характеристика PROFIBUS. Разновидности PROFIBUS: FMS, DP, PA. Сферы использования. Физический уровень семейства PROFIBUS. Канальный уровень семейства PROFIBUS. Прикладной уровень семейства

PROFIBUS DP. Режимы, версии, функции. Циклический и ациклический обмен данными. Принципы работы с инструментальными прикладными программными пакетами.

Литература к теме 4: [1,2,3,4,5]

Тема 5. Протокол CAN.

Содержание темы 5:

Основные сведения о CAN (Controller Area Network). Стандарты физического уровня шины CAN. Канальный уровень сети CAN. Протоколы верхнего уровня на базе CAN. Протокол CAL (CAN.Application.Layer)

Литература к теме 5: [1,2,3,4,5]

Тема 6. Сети Industrial Ethernet.

Содержание темы 6:

Особенности применения технологии Ethernet в сетях офисной и промышленной связи. Основные характеристики Industrial Ethernet. Протоколы верхних уровней Industrial Ethernet. Стандарт PROFINET. Коммуникации реального времени в PROFINET. Profinet IO - система распределенных входов/выходов (Distributed I/O). Основные характеристики PROFINET CBA.

Литература к теме 6: [1,2,3,4,5]

Тема 7. Промышленная шина AS interface.

Содержание темы 7:

Общая характеристика, сферы использования, функции протокола ASI. Компоненты сети AS-I. Адресация. Формат кадров. Информационный обмен в сети.

Литература к теме 7: [1,2,3,4,5]

Тема 8. Инфокоммуникации в системах автоматизации зданий.

Содержание темы 8:

Комплексная автоматизация зданий. «Умный дом». Классификация и общие характеристики телекоммуникационных технологий сетей автоматизации зданий. Технология LON Works. Архитектура узла LON Works на основе Neuron Chip. Протокол LonTalk.

Литература к теме 8: [1,2,3,4,5]

Тема 9. Структура единой инфокоммуникационной сети промышленного предприятия.

Содержание темы 9:

Обобщенная характеристика сетевых технологий, принципов проектирования, комплектования, защиты и организации информационного обмена внутри инфокоммуникационной структуры предприятия и с внешними инфокоммуникационными сетями. Типовые примеры организации единой инфокоммуникационной сети промышленного предприятия.

Литература к теме 9: [1,2]

### **3.3. Практические занятия**

В учебном плане не запланировано.

### 3.4. Лабораторные работы

| №<br>п/п | Тема работы                                      | Объем, час.<br>очн/заочн | Литература |
|----------|--|--------------------------|------------|
| 1        | Изучение интерфейса RS-485                       | 6/1                      | [2,4,5,7]  |
| 2        | Изучение коммуникационного протокола MODBUS      | 8/1                      | [2,4,5,7]] |
| 3        | Изучение протокола PROFIBUS                      | 6/1                      | [2,4,5,7]  |
| 4        | Конфигурирование сетевых компонентов PROFIBUS DP | 8/0                      | [2,4,5,7]  |
| 5        | Изучение протокола AS-interface                  | 6/1                      | [2,4,5,7]] |
| Итого:   |  | 34/4                     |            |

### 3.5. Самостоятельная работа студента

| №<br>п/п | Виды самостоятельной работы студента   | Объем, час.<br>очн /заочн |
|----------|--|---------------------------|
| 1        | Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)                             | 33/38                     |
| 2        | Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий) | 20/40                     |
| 3        | Индивидуальное задание   | 0/12                      |
| Итого:   |  | 53/90                     |

### 3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы в соответствии с [8].

Объем учебной нагрузки при выполнении одного индивидуального задания – 18 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

## 4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

*Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;



- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

#### *Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе ;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

## **4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета**

### **Вопросы к экзамену:**

1. Компоненты САУ. Простейшая система.
2. Распределенные системы автоматизации.
3. Многоуровневая архитектура систем автоматизации.
4. Общие сведения о промышленных сетях.
5. Модель OSI.
6. Интерфейс RS-232
7. Интерфейс RS-485
8. Интерфейс RS-422
9. Интерфейс «токовая петля»
10. MODBUS over serial line
11. Протокол Modbus TCP
12. Общая характеристика Profibus
13. Физический уровень Profibus
14. Канальный уровень PROFIBUS DP
15. Прикладной уровень PROFIBUS DP
16. Общая характеристика протокола AS-I
17. Компоненты сети AS-I
18. Информационный обмен в сети AS-I

## **Пример экзаменационного билета:**

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Программа подготовки: магистратура  
Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
Направленность (профиль): Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
Семестр: 3  
Учебная дисциплина: Промышленные системы инфокоммуникаций

### **БИЛЕТ № 9**

#### **1. Интерфейс RS-232.**

Утверждено на заседании кафедры автоматики и телекоммуникаций,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Турупалов В.В.      Экзаменатор      Суков С.Ф.

### **КРИТЕРИИ**

#### **оценивания экзаменационной работы**

по дисциплине «Промышленные системы инфокоммуникаций»

для обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(Направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии и системы связи)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 1 вопрос, требующий полного и конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком)

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе лабораторных работ.

Правильный ответ на вопрос оценивается в пятьдесят баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в двадцать пять баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS.

Утверждено на заседании кафедры автоматики и телекоммуникаций,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Турупалов В.В.

## **4.3 Критерии оценивания**

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Промышленные системы инфокоммуникаций» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

**Текущий контроль** знаний студентов очной и заочной формы обучения осуществляется по результатам выполнения практических заданий и контрольных

опросов на практических занятиях.

Выполнение заданий на практических занятиях является необходимым условием допуска студента к экзамену. Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

| Форма контроля   | Возможное количество баллов | Примечание  |
|--|-----------------------------|---|
| Для студентов очной/заочной формы обучения                   |                             |   |
| Отчёт по лабораторной работе.                                | 10/8                        | Задание выполнено правильно, решения обоснованы, приведен анализ полученного результата   |
|  | 5/4                         | Задание выполнено в целом правильно, решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов                       |
| <b>Итого по лабораторным работам (максимально возможное)</b> | <b>50/40</b>                | Из расчёта 17 аудиторных занятий для проведения практических занятий и лабораторных работ. Оценивается каждое занятие.                          |
| Выполнение индивидуального задания                           | <b>0/10</b>                 | При выполнении задания приняты правильные проектные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена грамотно |
|  | <b>0/5</b>                  | Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению работы                             |
| <b>ИТОГО:</b>  | <b>50/50</b>                | Максимально возможное   |

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 1 теоретический вопрос.

Максимальное количество баллов (50) за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное половине от максимально возможного. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

**Итоговая оценка** определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

| Сумма баллов<br>по 100-бальной шкале | Оценка<br>по шкале ECTS | Оценка<br>по государственной шкале |
|--------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 90-100                               | A                       | Отлично                            |
| 80-89                                | B                       | Хорошо                             |
| 75-79                                | C                       |                                    |
| 70-74                                | D                       |                                    |
| 60-69                                | E                       | Удовлетворительно                  |
| 35-59                                | FX                      |                                    |
| 0-34                                 | F*                      | Неудовлетворительно                |

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

#### 4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере темы «Изучение интерфейса RS-485»:

1. Какова область применения интерфейса?
2. От чего зависит дальность связи?
3. Назовите нормальный ряд скоростей передачи информации.
4. Каков формат посылки?
5. Какой тип и уровни сигнала используются в данном интерфейсе?
6. Какие методы контроля правильности передачи информации используются в интерфейсе?

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

#### 4.5 Индивидуальное задание

При оценивании результатов выполнения индивидуального задания руководствуются следующим распределением максимально возможного количества баллов по основным разделам:

| №<br>п/п     | Наименование раздела   | Максимально возможное<br>количество баллов |
|--------------|--|--|
| 1            | Расчет параметров промышленной сети на основе интерфейса RS-485            | 5  |
| 2            | Расчет параметров промышленных сетей на основе протоколов PROFIBUS DP и PA | 5  |
| <b>ИТОГО</b> |  | <b>10</b>                                  |

Оценивание раздела производится исходя из следующего:

– правильное и обоснованное (аргументированное) проектное решение, грамотное применение методики расчёта – максимально возможное количество баллов;

– правильное проектное решение с замечаниями по обоснованию (изложение материала не всегда логичное), имеются замечания по приведенному расчёту и использованию его результатов – от 1/3 до 2/3 от максимально возможного количества баллов;

– неверное проектное решение, неумение выполнить расчет для принятия решения, получения необходимых результатов – ноль баллов.

Итоговая оценка определяется в результате суммирования набранных по разделам баллов.

## **5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **I Основная литература**

1. Олифер, В. Г. Основы сетей передачи данных / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — 2-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73702.html> (дата обращения: 10.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Павлов, Ю. А. Основы автоматизации производства : учебное пособие / Ю. А. Павлов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-90846-78-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71666.html> (дата обращения: 10.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Компьютерные сети : учебник / В. Г. Карташевский, Б. Я. Лихтциндер, Н. В. Киреева, М. А. Буранова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 267 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71846.html> (дата обращения: 10.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **II Дополнительная литература**

4. Промышленные вычислительные сети : учебное пособие / И. А. Елизаров, В. Н. Назаров, В. А. Погонин, А. А. Третьяков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 162 с. — ISBN 978-5-8265-1933-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94370.html> (дата обращения: 10.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Деменков, Н. П. Программирование и конфигурирование промышленных сетей : учебное пособие / Н. П. Деменков. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 116 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31176.html> (дата обращения: 10.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей



## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

7. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Промышленные системы инфокоммуникаций» [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций; сост.: В.В. Червинский, С.Ф. Суков - Электрон. дан. (1 файл: 2519 Кб). - Донецк : ДОННТУ, 2020. - Систем. требования: Acrobat Reader. (Доступ через личный кабинет студента).

8. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине «Промышленные системы инфокоммуникаций» [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций; сост.: В.В. Червинский, С.Ф. Суков - Электрон. дан. (1 файл: 1151 Кб). - Донецк : ДОННТУ, 2020. - Систем. требования: Acrobat Reader. (Доступ через личный кабинет студента). (Доступ через личный кабинет студента).

9. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Промышленные системы инфокоммуникаций" [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. автоматики и телекоммуникаций ; [сост.: С.Ф. Суков, И.А. Молоковский]. - 538 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. (Доступ через личный кабинет студента).

**Электронно-информационные ресурсы**  
ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Лекционные занятия:**

Учебная аудитория № 8.415, учебный корпус 8, для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер с выходом в сеть и возможностью подключения к сети «Интернет» (P4-1.7 Ghz); проектор мультимедийный EPSON EMP-X5; экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; коммутационный шкаф; switch TP- Link; Patchpanel; wi-fi точка доступа. Специализированная мебель: столы; магнитно-маркерная доска. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3

(общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0)).

## **7.2 Лабораторные работы:**

Учебная аудитория №8.416, учебный корпус 8, для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональные компьютеры с выходом в сеть (iPE2140-1.6Ghz; Intel Celeron 430/2.6 Ghz; P-III 550; P IV-2.6 GHz; Солярис). Лабораторное оборудование: switch CATALYST 2900; стенд IP-телефонии; осциллограф двулучевой универсальный C1-74; hub 16p; секция системы КАМАК. Специализированная мебель: столы; магнитно-маркерная доска. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия); Cisco Packet Tracer Student edition (академическая лицензия)).

## **7.3 Самостоятельная работа:**

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3, 8 (аудитория №8.001) (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Системное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7 (академическая лицензия, OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0), Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) (общественная лицензия GNU).