

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра управления в технических системах  
и инновационных технологий*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

**Б1.В.02 Промышленные компьютерные системы и сети**

---

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов  
и производств»


Направленность (профиль) – «Системы автоматического управления»

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)


г. Екатеринбург  
2022

Разработчик программы: к.т.н., доцент  /С.П. Санников/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий  
(протокол № 6 от «02» февраля 2022 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 7 от «03» марта 2022 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«24» марта 2022 года

## Оглавление

1. Общие положения. ....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. ....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов. ....	6
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины. ....	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа. ....	6
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа. ....	7
5.4 Детализация самостоятельной работы. ....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. ....	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. ....	9
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ....	9
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. ....	9
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. ....	10
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций. ....	11
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся. ....	12
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	13
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	13

## 1. Общие положения.

**Наименование дисциплины** – «Промышленные компьютерные системы и сети», относится к дисциплинам (модулям) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления). Дисциплина «Промышленные компьютерные системы и сети» является дисциплиной вариативной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Промышленные компьютерные системы и сети» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 730 от 09.08.2021;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления), подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 24.03.2022) и утвержденный ректором УГЛТУ (24.03.2022).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Целью изучения** данной дисциплины является ознакомление студентов с тенденциями развития и основными элементами построения современных промышленных компьютерных сетей для автоматизации, управления, контроля, диагностики и жизненным циклом продукции.

### **Основные задачи дисциплины:**

- изучение основных принципов организации промышленных– сетей;
- изучение оборудования, используемого при построении– промышленной сети;
- приобретение навыков работы с разнообразными блоками– промышленных сетей;
- приобретение навыков администрирования промышленного– сетевого оборудования.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ПК-1: Способен разрабатывать рабочую документацию автоматизированной системы управления технологическими процессами.**

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:**

- основные компоненты промышленных сетей, их назначение и– взаимодействие;
- отличительные особенности промышленного оборудования;–
- механизмы синхронизации и обмена данными между узлами– промышленной сети;
- типы и назначение устройств промышленной сети;–

- основные протоколы передачи данных в промышленных сетях;–
- основные стандарты работы в промышленных сетях;–
- механизмы обеспечения безопасности доступа и– криптографической защиты данных в промышленных сетях;

**уметь:**

- организовывать промышленную сеть;–
- отличать промышленное оборудование;–
- программировать основные протоколы передачи данных в– промышленных сетях;
- программно управлять промышленной сетью;–
- программно настраивать промышленное оборудование;–

**владеть:**

- принципами программного управления аппаратными средствами– промышленного оборудования при организации и построении промышленной сети.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Технологии программирования	Технологии программирования	Проектирование интегрированных систем управления и SCADA интерфейсов; Проектирование человеко-машинного интерфейса системы управления; Моделирование систем управления и процессов; Системы автоматизации и управления; Проектирование систем автоматизации; Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)); Производственная практика (преддипломная); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины «Промышленные компьютерные системы и сети» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

#### *Общая трудоемкость дисциплины*

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>68,25</b>	<b>16,25</b>
лекции (Л)	30	6
практические занятия (ПЗ)	18	6
лабораторные работы (ЛР)	20	4
промежуточная аттестация (ПА)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>75,75</b>	<b>127,75</b>
изучение теоретического курса	45	77
подготовка к текущему контролю знаний	15	25
подготовка к промежуточной аттестации	15,75	25,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4/144</b>	<b>4/144</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

### 5.1 Трудоемкость разделов дисциплины

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Основные понятия в курсе «промышленные сети»	5	-	-	5	10
2	Принципы сетевого взаимодействия	5	4	4	13	10
3	Промышленные сети	5	4	4	13	10
4	Физический уровень передачи данных в промышленных сетях	5	4	4	13	10
5	Протоколы передачи данных в промышленных сетях.	5	3	4	12	10
6	Построение промышленных сетей.	5	3	4	12	10
<b>Итого по разделам:</b>		<b>30</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>68</b>	<b>60</b>
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,25	15,75
<b>Всего:</b>		<b>144</b>				

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Основные понятия в курсе «промышленные сети»	1	-	-	1	17
2	Принципы сетевого взаимодействия	1	2	-	3	17
3	Промышленные сети	1	1	1	3	17
4	Физический уровень передачи данных в промышленных сетях	1	1	1	3	17
5	Протоколы передачи данных в промышленных сетях.	1	1	1	3	17
6	Построение промышленных сетей.	1	1	1	3	17
<b>Итого по разделам:</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>102</b>
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,25	25,75
<b>Всего:</b>		<b>144</b>				

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

**Тема 1. Введение.** Основные понятия в курсе «промышленные сети». Особенности современного этапа развития промышленных сетей.

**Тема 2. Принципы сетевого взаимодействия.** Основные компоненты компьютерных сетей. Топологии компьютерных сетей. Классификации компьютерных сетей. Эталонная модель OSI. Характеристики каналов связи. Технология Ethernet.

**Тема 3. Промышленные сети.** Иерархический принцип построения современных промышленных систем управления. Промышленные сети. Системы связи и вычислительные платформы для промышленных телекоммуникационных систем.

**Тема 4. Физический уровень передачи данных в промышленных сетях.** Основные виды линий передачи данных при построении промышленного комплекса. Проводные

интерфейсы. Беспроводные интерфейсы.

Исследование промышленной сети на базе промышленного оборудования фирмы MOXA

**Тема 5. Протоколы передачи данных в промышленных сетях.** Протокол передачи данных RS -485, RS -232. Промышленный Ethernet. EtherCAT. Протокол передачи данных CAN. Sercos. Принцип построения систем Can over Ethernet, Sercos over Ethernet. ModBus. Программная реализация сетевого протокола

**Тема 6. Построение промышленных сетей.** Промышленные сети автоматизации зданий. Промышленные сети в машиностроении. Промышленные сети в управлении шаговых двигателей. Примеры распространенных промышленных сетей.

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			Очная	Заочная
1	Принципы сетевого взаимодействия	Практическая работа Лабораторный практикум	8	2
2	Промышленные сети	Практическая работа Лабораторный практикум	8	2
3	Физический уровень передачи данных в промышленных сетях	Практическая работа Лабораторный практикум	8	2
4	Протоколы передачи данных в промышленных сетях.	Практическая работа Лабораторный практикум	7	2
5	Построение промышленных сетей.	Практическая работа Лабораторный практикум	7	2
<b>Итого часов:</b>			<b>38</b>	<b>10</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Введение. Основные понятия в курсе «промышленные сети»	Изучение теоретического курса, подготовка к опросу	10	17
2	Принципы сетевого взаимодействия	Изучение теоретического курса, подготовка к защите лабораторных работ и практических заданий	10	17
3	Промышленные сети	Изучение теоретического курса, подготовка к опросу	10	17
4	Физический уровень передачи данных в промышленных сетях	Изучение теоретического курса, подготовка к защите лабораторных работ и практических заданий	10	17
5	Протоколы передачи данных в промышленных сетях.	Изучение теоретического курса, подготовка к опросу	10	17
6	Построение промышленных сетей.	Изучение теоретического курса, подготовка к защите лабораторных работ и практических заданий	10	17
Подготовка к промежуточной аттестации			15,75	25,75
<b>Итого:</b>			<b>75,75</b>	<b>127,75</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная литература</b>			
1	Нужнов, Е.В. Компьютерные сети: учебное пособие / Е.В. Нужнов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2015. – Ч. 2. Технологии локальных и глобальных сетей. – 176 с.: схем., табл.,	2015	Полнотекстовый доступ при

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=461991">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=461991</a> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-1691-9. – Текст: электронный.		входе по логину и паролю*
2	Проскуряков, А.В. Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций: учебное пособие: [16+] / А.В. Проскуряков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – 202 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561238">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561238</a> . – Библиогр.: с. 195-196. – ISBN 978-5-9275-2792-2. – Текст: электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
3	Ковган, Н.М. Компьютерные сети: учебное пособие : [12+] / Н.М. Ковган. – Минск: РИПО, 2014. – 180 с.: схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463304">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463304</a> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-374-6. – Текст : электронный.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Построение коммутируемых компьютерных сетей / Е.В. Смирнова, И.В. Баскаков, А.В. Пролетарский, Р.А. Федотов. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 429 с.: схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429834">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429834</a> . – Текст: электронный.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Фрактальный анализ и процессы в компьютерных сетях / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев, В.О. Драчев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 109 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277795">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277795</a> . – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

#### *Электронные библиотечные системы*

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛТУ( <http://lib.usfeu.ru/> )

#### *Справочные и информационные системы*

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>



4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/>)  
 5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

**Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://instituciones.com/>);
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>) ;
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ПК-1: Способен разрабатывать рабочую документацию автоматизированной системы управления технологическими процессами.</b>	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> опрос, защита практических и лабораторных работ

**7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирование компетенций ПК-1):**

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Зачтено* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не зачтено* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания защиты практических и лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ПК-1):**

*Зачтено:* выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Не зачтено:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания ответов на вопросы для опроса (текущий контроль формирования компетенций ПК-1):**

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Зачтено* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не зачтено* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)**

1. Основные понятия в курсе «Промышленные сети».
2. Особенности современного этапа развития промышленных сетей.
3. Принципы сетевого взаимодействия.
4. Основные компоненты компьютерных сетей.
5. Топологии компьютерных сетей.
6. Классификации компьютерных сетей.
7. Эталонная модель OSI.
8. Характеристики каналов связи.
9. Технология Ethernet.
10. Промышленные сети.
11. Иерархический принцип построения современных промышленных систем управления.
12. Промышленные сети.
13. Системы связи и вычислительные платформы для промышленных телекоммуникационных систем.
14. Физический уровень передачи данных в промышленных сетях.
15. Основные виды линий передачи данных при построении промышленного комплекса.
16. Проводные интерфейсы.
17. Беспроводные интерфейсы.
18. Исследование промышленной сети на базе промышленного оборудования фирмы MOXA
19. Протоколы передачи данных в промышленных сетях.
20. Протокол передачи данных RS-485, RS-232.
21. Промышленный Ethernet. EtherCAT.
22. Протокол передачи данных CAN. Sercos.
23. Принцип построения систем Can over Ethernet, Sercos over Ethernet. ModBus.

24. Программная реализация сетевого протокола.
25. Построение промышленных сетей.
26. Промышленные сети автоматизации зданий.
27. Промышленные сети в машиностроении.
28. Промышленные сети в управлении шаговых двигателей.
29. Примеры распространенных промышленных сетей.
30. Использование операционных систем в промышленности.
31. Операционные системы реального времени. UNIX подобные операционные системы.
32. Операционные системы WINDOWS CE. InTime. QNX.
32. Принципы программирования оборудования в промышленных сетях.
33. Циклические системы.
34. Среда программирования TwinCad (Bekhoff).
35. Библиотека ISG.

#### **Вопросы для опроса (текущий контроль)**

1. Основные понятия в курсе «промышленные сети».
2. Принципы сетевого взаимодействия.
3. Промышленные сети.
4. Физический уровень передачи данных в промышленных сетях.
5. Протоколы передачи данных в промышленных сетях.
6. Построение промышленных сетей.

#### **Задания для практических и лабораторных работ (текущий контроль)**

1. Промышленные компьютерные сети – что это такое?
2. Современный этап развития
3. Классификации промышленных компьютерных сетей.
4. Каковы принципы сетевого взаимодействия.
5. Системы связи и вычислительные платформы для промышленных телекоммуникационных систем.
6. Принцип построения современных промышленных сетевых систем управления.
7. Какие физические уровни передачи данных в промышленных сетях.
8. Дать характеристики проводных и беспроводных интерфейсов промышленных компьютерных сетей.
9. Дать характеристики протоколов передачи данных в промышленных сетях.
10. Особенности протокола передачи данных RS -485, RS -232.
11. Особенности протокола промышленного Ethernet, EtherCAT.
12. Особенности протокола ModBus.

#### **7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Обучающийся демонстрирует основные закономерности и полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения в процессе изготовления продукции требуемого качества. Обучающийся самостоятельно способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и самостоятельно разрабатывать электронные схемы технических средств автоматизации. Студент способен самостоятельно участвовать в разработке технической документации и составлять описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.
Базовый	зачтено	Обучающийся демонстрирует основные закономерности и частичное понимание проблемы, и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения в процессе изготовления продукции требуемого качества. Обучающийся способен под руководством участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и под руководством разрабатывать электронные схемы технических средств автоматизации. Студент способен участвовать в разработке технической документации и составлять описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.
Пороговый	Зачтено	Обучающийся демонстрирует основные закономерности и отрывочные знания, и навыки по дисциплине в процессе изготовления продукции требуемого качества. Обучающийся способен под руководством участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и самостоятельно разрабатывать электронные схемы технических средств автоматизации. Студент способен участвовать в разработке технической документации и составлять описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.
Низкий	не зачтено	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине и основных закономерностей проблемы материала дисциплины, не может обосновывать свою точку зрения в процессе изготовления продукции требуемого качества. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способности в участии в разработке обобщенных вариантов решения проблем и в разработке электронные схемы технических средств автоматизации. Студент не способен участвовать в разработке технической документации и в составлении описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Промышленные компьютерные системы и сети» обучающимися направления 15.03.04 основными *видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к зачету.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### ***Требования к аудиториям***

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель

Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, в электронную информационно-образовательную среду УГЛУ.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал.