

*ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ*



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_  
Руководитель ОПОП ВО  
профессор В.Ю. Бажин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ**

**Уровень высшего образования** – подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

**Направление подготовки:** 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

**Направленность (профиль):** Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия)

**Квалификация выпускника:** Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Форма обучения:** очная

**Нормативный срок обучения:** 4 года

**Составители:** Петров П.А.,

Санкт-Петербург

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические рекомендации разработаны на основе рабочей программы дисциплины «Распределенные системы управления металлургическими производствами» и предназначены для самостоятельного изучения обучающимися.

Цели дисциплины:

- повышение знаний по проблематике распределенных систем управления технологическими процессами;
- подготовка к решению научных методологических задач, связанных с принципами построения распределенных систем управления металлургическими производствами.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение понятий, методов, алгоритмов, структуры распределенных систем управления;
- овладение методами анализа и синтеза распределенных систем управления;
- совершенствование владения методами программирования ПЛК;
- развитие представлений о построении промышленных распределенных компьютерных сетей;
- формирование навыков практического применения знаний по проектированию распределенных систем;
- составление описаний принципов действия и устройств проектируемых распределенных систем автоматизации и управления;
- разработка алгоритмического обеспечения средств и систем автоматизации и управления;
- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области распределенных систем.



# **СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ»**

## **Тема 1. Общая характеристика, современное состояние распределенных систем управления металлургическими производствами**

### ***Цели и задачи занятия:***

Связь с другими дисциплинами. Организация изучения дисциплины. Структура, состав и функции распределенных систем управления. Системный подход к проектированию распределенных систем управления. Технологические аспекты проектирования распределенных систем. Практические аспекты проектирования распределенных систем.

### ***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Классификация моделей систем.
2. Распределенная система.
3. Свойства распределенных систем

### ***Рекомендуемая литература:***

основная: [5,6];

дополнительная: [2].

## **Тема 2. Принципы управления металлургическими процессами, распределенная обработка информации**

### ***Цели и задачи занятия:***

Понятие управления, критерии эффективности, классификация автоматизированных систем управления. Распределенная система, свойства распределенных систем, аппаратно- и программно- распределенные системы.

### ***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Что такое управление?
2. Понятие оптимального управления.
3. Критерии эффективности первого и второго рода.
4. Показатель эффективности.



5. Аппаратно-распределенные системы.
6. Программно-распределенные системы.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [3,4];

дополнительная: [2].

**Тема 3. Методы проектирования распределенных систем управления**

***Цели и задачи занятия:***

Основы проектирования распределенных систем управления. Структурные схемы и схемы автоматизации. Принципиальные схемы. Схемы соединений и подключения внешних проводок.

***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Стандарты разработки проектной документации.
2. Основание для проектирования.
3. Техническое задание.
4. Схемы автоматизации.
5. Развернутый способ выполнения схем автоматизации.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [2];

дополнительная: [2].

**Тема 4. Техническое обеспечение управляющих устройств, распределенных систем управления**

***Цели и задачи занятия:***

Контроллеры, краткая история развития, классические программируемые логические контроллеры, промышленный компьютер, промышленные шины в системах автоматизации, классификация по использованию в системе. Компоненты ПЛК. Методика выбора ПЛК.

***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Модульные контроллеры.
2. Типы модульных контроллеров.

--	--	--

3. Моноблочный контроллер.
4. Встраиваемые ПЛК.
5. Программирование контроллеров.
6. Станции удаленного ввода/вывода.
7. Распределенные системы ввода/вывода.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [5,6];

дополнительная: [2].

**Тема 5. Прикладное и базовое программное обеспечение распределенных систем управления**

***Цели и задачи занятия:***

Базовое и прикладное программное обеспечение систем управления технологическим процессом, встраиваемое ПО. SCADA-системы распределенных систем управления. Современные требования к SCADA системам. Структурная организация SCADA-систем. Функциональные возможности, технические характеристики SCADA-систем. Языки программирования в SCADA-системах.

***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Требования, предъявляемые к SCADA-системам.
2. Структура SCADA-систем.
3. Функциональные компоненты диспетчерского управления и сбора данных.
4. Особенности процессов управления с применением SCADA-систем.
5. Проектирование систем управления с применением SCADA-систем.
6. Функции SCADA-систем.
7. Типы управления удаленными объектами SCADA.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [1];

дополнительная: [1,2].



## ЛИТЕРАТУРА КО ВСЕМ ТЕМАМ

### Основная:

1. Автоматизированные информационно–управляющие системы [Электронный ресурс] : учеб.–метод. комплекс / сост. А. Л. Ляшенко. – СПб. : Изд–во СЗТУ, 2009. – 115 с.

Электронная ссылка:

[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set\\_static\\_req&bns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%D0%9C%2D522874<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%9C%2D522874<.>)

2. Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014

Электронная ссылка:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=427985](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=427985)

3. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления : учебное пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). Кафедра промышленной электроники (ПРЭ). - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=208587](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=208587)

4. Моделирование процессов и объектов в металлургии: Учебник / И.О. Леушин. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013

Электронная ссылка: <http://znanium.com/bookread2.php?book=401597>



5. Распределенные компьютерные информационно–управляющие системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. А. Петров. – СПб. : Горн. ун–т, 2015. – 56 с.

Электронная ссылка:

[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set\\_static\\_req&bns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%2D772078<](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D772078<)

6. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2013

Электронная ссылка: <http://znanium.com/bookread2.php?book=363591>

**Дополнительная:**

1. Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебно–практическое пособие [Электронный ресурс]/ В.Б. Трофимов, С.М. Кулаков. – Москва ; Вологда : Инфра–Инженерия, 2017. – 233 с.

Электронная ссылка:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=466931](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=466931)

2. Цветкова, О.Л. Теория автоматического управления: учебник / О.Л. Цветкова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016

Электронная ссылка:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=443415](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=443415)

