

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке

\_\_\_\_\_ В.В. Кружаев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ  
И ПРОИЗВОДСТВАМИ (В МЕТАЛЛУРГИИ)**

<b>Перечень сведений о рабочей программе</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)	<b>Код ОП</b> 09.06.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.06.01
<b>Уровень подготовки</b> Подготовка кадров высшей квалификации	
<b>ФГОС ВО</b> 09.06.01 Информатика и вычислительная техника	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> от 30.07.2014 г. №875 с изменениями и дополнениями от 30 апреля 2015 г. №464

**СОГЛАСОВАНО**  
УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
КАДРОВ ВЫСШЕЙ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Гольцев Владимир Арисович	к.т.н., доцент	доцент	Теплофизика и информатика в металлургии	

**Рекомендовано:**

**учебно-методическим советом института  
новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

**Согласовано:**

Заместитель директора института  
по научной и инновационной деятельности

Ф.Л. Капустин

Начальник отдела подготовки  
научно-педагогических кадров

Е.А. Бутрина

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ (В МЕТАЛЛУРГИИ)»**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в металлургии)» относится к вариативной части дисциплин.

Дисциплина посвящена формированию целостного (системного) восприятия систем автоматизации в металлургическом производстве и направлена на углубленное изучение общих подходов и методов автоматизации технологических процессов в металлургическом производстве. Рассмотрены системы логического управления и принципы построения локальных вычислительных сетей.

В рамках дисциплины аспиранты изучают современные технические средства автоматизации и управления, способы применения открытых магистрально-модульных систем, контроллеров и программно-технических комплексов отечественных и зарубежных производителей, используемых в системах управления технологическими процессами, системах диспетчерского управления и сбора данных в металлургии.

## **1.2. Язык реализации программы**

Язык реализации программы – русский.

## **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у аспиранта следующих компетенций:

*универсальные компетенции (УК) в соответствии с ФГОС ВО:*

– способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

– способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

*общепрофессиональные компетенции (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО:*

– готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

– способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);

– владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

*профессиональные компетенции (ПК) в соответствии с ФГОС ВО:*

– системное понимание современного состояния, проблематики и роли автоматизированных производств и систем управления технологическими процессами для повышения конкурентоспособности и совершенствования экономического развития страны (ПК-1);

– способность и готовность использовать методологию исследования и проектирования, формализованное описание и алгоритмизацию, оптимизацию и имитационное моделирование функционирования систем при построении систем компьютерной поддержки автоматизированных производств и систем управления технологическими процессами (ПК-3);

– готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах в области создания, внедрения, сопровождения и эксплуатации автоматизированных производств и систем управления технологическими

процессами (ПК-6);

– способность осуществлять разработку образовательных программ и учебно-методических материалов (ПК-8).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

*Знать:*

– сигналы дистанционной передачи информации: аналоговые и дискретные, естественный и унифицированный сигналы;

– современные принципы построения систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами в металлургии;

– способы управления реальными технологическими процессами обогащения и переработки сырья, получения и обработки металлов;

– устройства человеко-машинного интерфейса систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами в металлургии;

*Уметь:*

– определять параметры (идентифицировать) объекты автоматического контроля, сигнализации, регулирования;

– определять технологические объекты для систем автоматического контроля, сигнализации, регулирования;

– применять способы управления реальными технологическими процессами обогащения и переработки сырья, получения и обработки металлов;

*Владеть:*

– способами управления реальными технологическими процессами обогащения и переработки сырья, получения и обработки металлов;

– методологией использования информационных технологий при создании систем автоматизации металлургических агрегатов;

– инструментальными средствами обработки информации и навыками владения одной из технологий программирования.

#### 1.4. Объем дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины, в т.ч.		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	Контактная работа (час.)*	6
1	Аудиторные занятия	4	4	4
2	Лекции	4	4	4
3	Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации	86		86
4	Промежуточная аттестация	Экзамен		Экзамен, 18
5	Общий объем по учебному плану, час.	86	4	86
6	Общий объем по учебному плану, з.е.	3	3	3

\*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного аспиранта, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного аспиранта и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного аспиранта.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	Архитектура современных АСУТП в металлургии	<p>Основание для автоматизации технологического процесса в металлургии. Структура современной системы автоматизации. Уровни автоматизации. Информационно-вычислительная (сетевая) реализация систем автоматизации. Программное обеспечение систем автоматизации в металлургии.</p> <p>Анализ реферативных журналов и электронных источников с учетом содержания раздела дисциплины. Подготовка доклада.</p>
Р2	Автоматизированные технологические комплексы управления технологическими агрегатами в металлургии	<p>Применение микропроцессорной техники в автоматизации металлургических процессов. Современные программно-технические комплексы для управления тепловым режимом нагревательных и термических печей. Автоматизация газоотводящего тракта в конвертерном производстве. Комплекс управления оборудованием электродуговых печей. Комплексная автоматизация анодного передела. АСУТП подготовки и сушки металлургических ковшей.</p> <p>Анализ реферативных журналов и электронных источников с учетом содержания раздела дисциплины. Подготовка доклада.</p>

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины для очной формы обучения



#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

##### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

###### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

###### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

###### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

###### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

###### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

###### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

###### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых работ

Не предусмотрено.

###### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

###### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

#### 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1	+									+		
P2	+									+		

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

#### **6.1.1. Основная литература**

1. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка: учебно-практическое пособие. – М.: Инфра-инженерия, 2008. – 928 с.
2. Ан П. Сопряжение ПК с внешними устройствами. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 320 с.
3. Теория управления: учебник для вузов / Под общ. ред. проф. д.т.н. А.Л. Гапоненко, А.П. Панкрухин. - 3-е изд., доп. и перераб. 2011, Издательство Российской Академии Государственной службы. – 560 с.
4. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры: учебное пособие / В.В.Кангин, В.Н.Козлов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 418 с.
5. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 608 с.

#### **6.1.2. Дополнительная литература**

1. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. проф. В.П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004.
2. Фрайден Дж. Современные датчики: справочник. – М.: Техносфера, 2005. – 592 с
3. Серов Ю.В. Метрологическое обеспечение технологических процессов черной металлургии (метрология и информатика): справочник. Кн.1. – М.: Металлургия, 1993. – 272 с.
4. Серов Ю.В. Метрологическое обеспечение технологических процессов черной металлургии (метрология и информатика): справочник. Кн.2. – М.: Металлургия, 1993. – 352 с.
5. Информационное обеспечение АСУ ТП: учебное пособие для вузов / Обвинцев В.В. – Екатеринбург: УГЛТА, 2001. – 194 с.
6. Гусев О.А. Внешнее проектирование АСУ ТП: учебное пособие для вузов / Гусев О.А. – Екатеринбург, УГТУ–УПИ, 2000. – 120 с.
7. Эрглис К.Э. Интерфейсы информационных систем. – М.: Горячая линия-Телеком, 2000. – 256 с.
8. Базиладзе С.Г. Интерфейсы магистрально-модульных многопроцессорных систем. Принципы построения, сущность протоколов. – М.: Энергоатомиздат, 1992.
9. Пупков К.А. Методы классической и современной теории автоматического управления / К.А. Пупков, Н.Д. Егунов, Е.М. Воронов. – М.: МГТУ им. Баумана, 2004. – 743 с.
10. Автоматическое управление металлургическими процессами: учебник для вузов / А.М. Беленький, В.Ф. Бердышев, О.М. Блинов, В.Ю. Каганов. – М.: Металлургия, 1989. – 384 с.
11. Густав О., Джангуидо П. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб: Невский Диалект, 2001. – 557 с.
12. Салихов З.Г., Арунянц Г.Г., Рутковский Л.А. Системы оптимального управления сложными технологическими объектами. – М.: Теплоэнергетик. Монография, 2004. – 496 с.
13. Модельные системы поддержки принятия решений в АСУ ТП доменной плавки / Н.А. Спириин, В.В. Лавров, В.Ю. Рыболовлев, А.В. Краснобаев, О.П. Онорин; под ред. Н.А. Спирина. – Екатеринбург: УрФУ, 2011. – 462 с.
14. Лисиенко В.Г., Суханов Е.Л., Морозова В.А., Дмитриев А.Н., Загайнов С.А., Пареньков А.Е. Развитие трехуровневых АСУТП в металлургии (коксовые и бескоксовые процессы): учебное пособие. – М.: Теплотехник, 2006. – 328 с.

### **6.2. Методические разработки**

Не предусмотрено.

### **6.3. Программное обеспечение**

- 1) пакет Microsoft Office;



2) интегрированный пакет для программирования контроллеров и разработки человеко-машинного интерфейса CoDeSys v2.3. Режим доступа свободный <https://www.codesys.com/download/download-center.html>.

3) программное обеспечение Simatic Step 7-MicroWin;

4) программное обеспечение Trace Mode v.6.

#### **6.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1) [www.nbmgu.ru/search](http://www.nbmgu.ru/search) – Научная библиотека Московского Государственного Университета им. М. В.Ломоносова;

2) <http://lib.urfu.ru/> – Зональная научная библиотека УрФУ;

3) Web-портал по средствам и системам компьютерной автоматизации [www.asutp.ru](http://www.asutp.ru);

4) Web-портал компании ОВЕН (средства и системы промышленной автоматизации) [www.owen.ru](http://www.owen.ru);

5) Web-портал ОАО "Московский завод тепловой автоматики" [www.mzta.ru](http://www.mzta.ru);

6) Web-портал компании Метран [www.metran.ru](http://www.metran.ru);

7) Web-портал ООО «Торговый дом «Теплоприбор»» [www.tpchel.ru](http://www.tpchel.ru);

8) Web-портал компании "Данфосс" [www.danfoss.ru](http://www.danfoss.ru);

9) Web-портал компании «Авитек-Плюс» (автоматизированные измерительные технологические комплексы) [www.avitec.ru](http://www.avitec.ru);

10) Web-портал ОАО ИПФ СИБНА («Сибнефтеавтоматика») [www.sibna.ru](http://www.sibna.ru);

11) Web-портал компании МЕТТЕК (массспектрометры и газоаналитические комплексы) [www.mettek.ru](http://www.mettek.ru);

12) Web-портал компании «Взлет» (приборы учета расхода жидкостей и тепловой энергии) [www.vzljot.ru](http://www.vzljot.ru);

13) Web-портал группы компаний ТЕКОН (средства и системы промышленной автоматизации) [www.tecon.ru](http://www.tecon.ru);

14) Web-портал компании Omron (средства автоматизации) [omron.ru](http://omron.ru);

15) Web-портал компании РТСофт (средства и системы промышленной автоматизации) [www.rtssoft.ru](http://www.rtssoft.ru);

16) Web-портал компании ProSoft (средства и системы промышленной автоматизации) [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru);

17) Web-ресурс по датчикам для измерения и автоматизации [www.sensor.ru](http://www.sensor.ru);

18) Web-портал компании ООО «Уралэкоавтоматика» (средства автоматического контроля и регулирования технологических процессов) [www.uralekoavtomatika.sky.ru](http://www.uralekoavtomatika.sky.ru);

19) зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>;

20) электронный научный архив УрФУ [сайт]. URL: <http://elar.urfu.ru>.

#### **6.5. Электронные образовательные ресурсы**

Не используются.

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

#### **7.1. Общие требования**

Учебные занятия проводятся в специализированных аудиториях кафедры «Теплофизика и информатика в металлургии» института новых материалов и технологий (аудитории Х-504, Х-513). Аудитории оснащены необходимым специализированным оборудованием: проекторы и экраны, широкоформатные дисплеи, документ-камеры, электронные интерактивные доски и планшеты, системы озвучивания.

#### **7.2. Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Специализированные аудитории кафедры «Теплофизика и информатика в металлургии» (аудитории Х-504, Х-513) для проведения самостоятельных занятий оборудованы современной

компьютерной техникой и лицензионным программным обеспечением, электронными интерактивными досками и планшетами.

Лекционная аудитория: ПК, проектор, акустическая система (микрофон, колонки). Аудитория для самостоятельных занятий: персональные компьютеры, маркерная доска, подключение к сети Интернет.