

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)**

Перечень сведений о рабочей	Учетные данные
Образовательная программа Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)	Код ОП 09.06.01
Направление подготовки Информатика и вычислительная техника	Код направления и уровня подготовки 09.06.01
Уровень подготовки Подготовка кадров высшей квалификации	
ФГОС ВО 09.06.01 Информатика и вычислительная техника	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 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:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
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 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.	108	4	108
6	Общий объем по учебному плану, з.е.	3	3	3

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4–количество часов, равное по 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
P1	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>
P2	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 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 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. Спирин, 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 – 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;

4) Web-портал компании ОВЕН (средства и системы промышленной автоматизации) www.owen.ru;

5) Web-портал ОАО "Московский завод тепловой автоматики" www.mzta.ru;

6) Web-портал компании Метран www.metran.ru;

7) Web-портал ООО «Торговый дом «Теплоприбор»» www.tpchel.ru;

8) Web-портал компании "Данфосс" www.danfoss.ru;

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

10) Web-портал ОАО ИПФ СИБНА («Сибнефтеавтоматика») www.sibna.ru;

11) Web-портал компании МЕТТЕК (масспектрометры и газоаналитические комплексы) www.mettek.ru;

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

13) Web-портал группы компаний ТЕКОН (средства и системы промышленной автоматизации) www.tecon.ru;

14) Web-портал компании Omron (средства автоматизации) omron.ru;

15) Web-портал компании РТСофт (средства и системы промышленной автоматизации) www.rtssoft.ru;

16) Web-портал компании ProSoft (средства и системы промышленной автоматизации) www.prosoft.ru;

17) Web-ресурс по датчикам для измерения и автоматизации www.sensor.ru;

18) Web-портал компании ООО «Уралэкоавтоматика» (средства автоматического контроля и регулирования технологических процессов) 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

Неиспользуются.

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 оснащённости 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.