

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.06 Автоматизация металлургического производства

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Металлургия

Направленность (профиль)

22.04.02.09 Технологии производства тяжелых цветных и благородных  
металлов

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд.техн.наук, доцент, Осипова Вера Александровна

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

«Автоматизация металлургического производства» является обязательной дисциплиной вариативной части ООП подготовки магистра по направлению 220402 – Металлургия. «Автоматизация металлургического производства» – научная дисциплина, предметом изучения которой являются информационные процессы, протекающие в автоматических и автоматизированных системах управления. «Автоматизация металлургического производства» выявляет общие закономерности функционирования, присущие автоматическим системам различной физической природы, и на основе этих принципов разрабатывает современные эффективные автоматические системы управления металлургическими процессами.

Целью изучения дисциплины является: формирование у студентов знаний и умений по системному анализу технологических процессов как объектов автоматизации, по решению задач автоматизации различных технологических процессов цветной металлургии; созданию и эксплуатации АСУ ТП цветной металлургии.

«Автоматизация металлургического производства» является необходимым звеном цепи, обеспечивающей непрерывность специальной подготовки студентов, поскольку в ней широко используются, закрепляются и применяются на практике знания, приобретенные при изучении общетехнических и специальных дисциплин.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачей изучения дисциплины является: приобретение знаний по принципам построения, функционирования, разработки, проектирования и эксплуатации современных АСУ ТП цветной металлургии. Выпускник, освоивший программу магистратуры должен быть готов решать профессиональные задачи, в том числе производственно-технологической и проектной деятельности.

Обучающийся должен быть готов решать задачи:

-сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации,

-анализ состояния научно-технических проблем путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области автоматизации и управления;

-выбор методик и средств решения задач по теме исследования;

-получение и представление результатов работы с использованием современных информационных технологий и прикладных программных продуктов.

В результате изучения дисциплины студенты получают необходимые знания по практическому построению и проектированию современных систем автоматизации и управления.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-5: Способен решать задачи, относящиеся к производству цветных металлов из минерального вторичного сырья, на основе знаний технологических процессов, оборудования, структуры металлургического производства</b>	
ПК-5.3: Знает производственные требования при реализации технологий и эксплуатации оборудования	современные тенденции развития и основные проблемы в области технологий и эксплуатации оборудования; методы и средства решения задач автоматизации в области металлургии; нормативно-техническую документацию на проектирование современных систем управления технологическими процессами использовать современные технологии обработки информации, технические средства управления, вычислительную технику при проектировании систем автоматизации и управления методами и средствами поиска, анализа производственных требований и представления научно-технической информации для решения задач в предметной области
ПК-5.4: Выявляет общие закономерности функционирования, присущие автоматическим системам различной физической природы, и на основе этих принципов разрабатывает современные эффективные автоматические системы управления металлургическими процессами	современное состояние и тенденции развития автоматизации на предприятиях металлургической отрасли; принципы построения современных систем автоматического и автоматизированного управления; особенности металлургических процессов с точки зрения автоматизации выполнять поиск и анализ научно-технической информации о технологических процессах и объектах управления; анализировать полученные знания и накопленный опыт при решении задач управления реальными технологическими процессами навыками проектирования систем автоматизации с учетом производственных требований, оформления и представления информации по материалам и процессам с использованием современных программно-технических средств

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=22578>

При изцчении дисциплины используются материалы, находящиеся в открытом достуе..

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4 (144)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Основы управления технологическими процессами</b>									
	1. Состояние и задачи автоматизации технологических процессов цветной металлургии: Основные понятия управления. Задачи автоматизации технологических процессов цветной металлургии. Современное состояние автоматизации.	1	1						
	2. Современные принципы построения систем управления технологическими процессами:Классификация систем автоматического регулирования и управления. Основные принципы управления. Структура и основные компоненты АСУТП. Характеристики динамических систем. Структурные схемы систем. Автоматические регуляторы, типовые законы регулирования.	2	2						

3. Металлургические процессы как объекты управления: Свойства объектов управления. Особенности металлургических процессов как объектов управления.	1	1						
4. Системы автоматического регулирования и управления: Основные понятия. Классификация систем. Состав АСР. Структурные схемы систем. Компьютерное моделирование динамических процессов в системах. Анализ качества процесса регулирования.			2	2				
<b>2. Технические средства автоматизации</b>								
1. Методы и средства измерения технологических параметров: Основы метрологии. Методы и средства измерения температуры, давления, расхода, уровня, анализа состава и измерения параметров веществ. Единицы измерения. Классификация средств измерения. Интеллектуальные датчики. Обзор рынка производителей средств измерения. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	4	4						
2. Микропроцессорные средства систем управления технологическими процессами: Применение микропроцессорной техники и микро-ЭВМ в АСУТП. Аппаратные средства микропроцессорной техники. Классификация PLC. Критерии выбора PLC. Контроллеры отечественного и зарубежного производства. Сосредоточенные и распределенные микропроцессорные системы управления. Режимы использования ЭВМ в АСУТП.	2	2						

3. Проблемы импортозамещения в области промышленной автоматизации: Обзор рынка производителей средств промышленной автоматизации. Поиск аналогов отечественного оборудования. Анализ российской специфики эксплуатации средств автоматизации. Трудности решения задачи импортозамещения в области автоматизации.	2	2						
4. Технические средства измерения технологических параметров: Анализ методов измерения технологических параметров (температуры, расхода, уровня, давления). Устройство и принцип действия средств измерения. Изучение правил выбора средств измерений. Интеллектуальные датчики. Знакомство с продукцией отечественных и зарубежных производителей средств измерений.			2	2				
5. Характеристики средств измерений: Система классификации степеней защиты оболочки электрооборудования от проникновения твёрдых предметов и воды в соответствии с международным стандартом IEC 60529. Взрывобезопасное оборудование (взрывозащищённое оборудование) и взрывозащита.			2	2				
6. Выбор технических средств автоматизации: Анализ объекта управления. Выбор контролируемых и регулируемых параметров. Выбор технических средств измерений для АСУ ТП по каталогам производителей.			2	2				
7. Применение PLC в АСУ ТП: Изучение структуры PLC. Классификация и выбор PLC. PLC отечественных и зарубежных производителей. Повышение надежности технических систем.			2	2				
<b>3. Автоматизированные системы управления технологическими процессами</b>								

1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами: Назначение, цели и функции АСУТП. Современные тенденции в построении АСУТП. Программное обеспечение верхнего уровня АСУ ТП. Роль человека-оператора в АСУТП. Представление информации оператору. Примеры автоматизированных систем управления металлургическими процессами.	1	1						
2. Проектирование систем автоматизации: Нормативно-техническая документация при проектировании АСУ ТП. Общие сведения о функциональных схемах автоматизации. Примеры функциональных схем автоматизации типовых объектов.	4	4						
3. Автоматизированные системы управления производством: Иерархия задач управления. Программное обеспечение. Разновидности АСУП.	1	1						
4. Разработка функциональных схем автоматизации: Изображение технологического оборудования и коммуникаций. Изображение приборов и средств автоматизации. Графическое оформление функциональных схем. Примеры функциональных схем. Выполнение схем с применением компьютерных средств.			4	4				
5. Диспетчеризация в АСУ ТП: Задачи и проблемы диспетчеризации. Функции SCADA-систем. Обзор SCADA-систем. Создание экрана операторской станции.			4	4				
6. Изучение теоретического материала							54	54
7. Выполнение индивидуальных заданий							72	72

8. Подготовка к зачету							18	18
9. Зачет								
Всего	18	18	18	18			144	144

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Иванова Г. М., Кузнецов Н. Д., Чистяков В. С. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов(Москва: МЭИ).
2. Благовещенская М. М., Злобин Л. А. Информационные технологии систем управления технологическими процессами: учебник для вузов (М.: Высш. шк.).
3. Карташов Б. А., Привалов А. С., Самойленко В. В., Татамиров Н. И., Карташов Б. А. Компьютерные технологии и микропроцессорные средства в автоматическом управлении: учебное пособие по дисциплине "Автоматическое управление"(Ростов-на-Дону: Феникс).
4. Иванов А. А. Модернизация промышленных предприятий на базе современных систем автоматизации и управления: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям 15.04.04 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 15.04.05 "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)"(Москва: Форум).
5. Шандров Б.В., Чудаков А.Д. Технические средства автоматизации: учебник.; допущено МО РФ(М.: Академия).
6. Андреев Е. Б., Попадько В. Е. Технические средства систем управления технологическими процессами нефтяной и газовой промышленности: учебное пособие по курсу "Автоматизация технологических процессов"(Москва).
7. Шандров Б. В., Шапарин А. А., Чудаков А. Д. Автоматизация производства (металлообработка): учебник(Москва: Изд. центр "Академия").
8. Глинков Г. М., Косырев А. И., Шевцов Е. К. Контроль и автоматизация металлургических процессов: учебник для вузов по специальности "Металлургия черных металлов"(Москва: Металлургия).
9. Филлипс Ч., Харбор Р., Копылов Б. И. Системы управления с обратной связью(Москва: Лаборатория Базовых Знаний).
10. Титовский А. В., Дружинина А. А. Технические измерения и приборы. Плотномеры. Анализаторы состава веществ: учебное пособие (Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
11. Титовский А. В., Дружинина А. А. Технические измерения и приборы. Термометры. Манометры. Расходомеры. Уровнемеры.: учебное пособие (Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
12. Блинов О. М. Автоматизация металлургических печей: учебник для студентов вузов, обучающихся по спец."Теплотехника и автоматизация металлургических печей"(Москва: Металлургия).
13. Беленький А. М., Бердышев В. Ф., Блинов О. М., Каганов В. Ю. Автоматическое управление металлургическими процессами: учебник для вузов(Москва: Металлургия).

14. Шишмарев В. Ю. Типовые элементы систем автоматического управления: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования по спец. 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отрасли)"(Москва: Академия).
15. Схиртладзе А. Г., Бочкарев С. В., Лыков А. Н., Борискин В. П. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств"(Старый Оскол: ТНТ).
16. Житников Ю. З., Житников Б. Ю., Схиртладзе А. Г., Симаков А. Л., Воркуев Д. С., Житников Ю. З. Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении: учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"(Старый Оскол: ТНТ).
17. Соснин О. М., Схиртладзе А. Г. Средства автоматизации и управления: учебник(М.: Академия).
18. Кукуй Д.М., Одиночко В.Ф. Автоматизация литейного производства: учебное пособие.; допущено МО образования Республики Беларусь (Минск: Новое знание).
19. Зориктуев В. Ц., Загидуллин Р. Р., Лютов А. Г., Никитин Ю. А., Схиртладзе А. Г., Зориктуев В. Ц. Управление технологическими процессами в машиностроении: учебник(Старый Оскол: ТНТ).
20. Лысенко Э. В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами: научное издание(Москва: Радио и связь).
21. Осипова В. А., Тихонов В. П., Дружинина А. А., Федорова Н. В. Автоматическое управление металлургическими процессами: пособие по курсовому и дипломному проектированию(Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ).
22. Шишов О. В. Элементы систем автоматизации. Контроллеры, операторные панели, модули удаленного доступа: лабораторный практикум(Москва: Директ-Медиа).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Программные продукты MathCAD, MatLab, Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Visio для анализа, расчета и имитационного моделирования систем автоматического управления, а также для оформления работ.

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа с применением проектора, интерактивной доски и ПЭВМ.