

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра автоматизации
производственных процессов в
металлургии (АППМ_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра автоматизации
производственных процессов в
металлургии (АППМ_ИЦММ)**

наименование кафедры

канд. техн. наук Донцова Т.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АВТОМАТИЗАЦИЯ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

Дисциплина Б1.В.09 Автоматизация металлургического производства

Направление подготовки / 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская
специальность программа 22.04.02.09 Технологии

Направленность
(профиль)

производства тяжелых цветных и

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская программа

22.04.02.09 Технологии производства тяжелых цветных и благородных металлов

Программу
составили

канд.техн.наук, доцент, Осипова В.А.

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

ПК-6:Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты	
ПК-6.1:Знать отечественный и международный опыт в области металлургии и металлообработки	
Уровень 1	современное состояние и тенденции развития автоматизации на предприятиях металлургической отрасли; принципы построения современных систем автоматического и автоматизированного управления
Уровень 1	анализировать полученные знания и накопленный опыт при решении задач управления реальными технологическими процессами
Уровень 1	методами и средствами поиска, анализа и представления научно-технической информации для решения задач в предметной области
ПК-6.2:Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металлургии и металлообработки. Применять методы анализа научно-технической информации. Проводить презентации	
Уровень 1	изучаемую предметную область; способы и методы самоорганизации для самостоятельного профессионального обучения; методы и средства поиска информации и оформления результатов профессиональной деятельности
Уровень 1	обобщать и осмысливать имеющиеся знания и умения; использовать новые знания и умения при решении задач в предметной области; аргументированно формулировать собственную точку зрения; аргументированно защищать результаты работы
Уровень 1	методами и средствами поиска, анализа и представления научно-технической информации для решения задач в предметной области
ПК-6.3:Владеть проведением маркетинговых исследований научно-технической информации. Диагностикой объектов металлургического производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах	
Уровень 1	особенности металлургических процессов (объектов) с точки зрения автоматизации
Уровень 1	выполнять поиск и анализ научно-технической информации о технологических процессах и объектах управления
Уровень 1	навыками диагностики объектов металлургического производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах

ПК-12:Способен применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной деятельности	
ПК-12.1:Знать основы информационных технологий Пакеты прикладных программ для решения задачи в области профессиональной деятельности	
Уровень 1	назначение и возможности прикладных программных средств для решения задач в области профессиональной деятельности
Уровень 1	применять современные программные и технические средства решения задач в предметной области
Уровень 1	навыками использования компьютерных технологий и информационных ресурсов на современном техническом уровне
ПК-12.2:Уметь применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов металлургического производства и металлообработки.	
Уровень 1	назначение и возможности программного обеспечения для проектирования систем автоматизации; нормативно-техническую документацию на проектирование современных систем управления технологическими процессами
Уровень 1	использовать современные технологии обработки информации, технические средства управления, вычислительную технику при решении задач профессиональной деятельности
Уровень 1	навыками использования прикладных программных средств для получения расчетно-аналитических результатов; навыками проектирования систем автоматизации с использованием современных вычислительных средств; навыками оформления результатов решения задач профессиональной деятельности
ПК-12.3:Владеть решением профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладные программные средства	
Уровень 1	современные тенденции развития и основные проблемы в предметной области; методы и средства решения задач в области металлургии с использованием информационных технологий
Уровень 1	обобщать и осмысливать имеющиеся знания и умения; использовать информационные технологии и прикладные программные средства при решении задач в предметной области, представлять и аргументированно защищать результаты работы
Уровень 1	навыками работы с современными техническими и программными средствами для представления результатов профессиональной деятельности

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Изучение дисциплины «Автоматизация металлургического производства» должно быть основано на изучении дисциплин «Информационные технологии», «Основы теории металлургических процессов», «Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения», «Металлургические процессы и оборудование»,

«Современные методы металлургии, машиностроения и материаловедения». Изучение данной дисциплины необходимо для успешного прохождения Государственной итоговой аттестации.

Дисциплина «Автоматизация металлургического производства» является вариативной из цикла «Обязательных дисциплин».

Практика технологическая (проектно-технологическая)
Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

Теоретический (лекционный) материал, задания практических и реферативных работ, контрольные вопросы, а также справочный и дополнительный материал, расположены в электронном ресурсе на сайте:
<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=22578>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы управления технологическим и процессами	4	2	0	0	
2	Технические средства автоматизации	8	8	0	0	
3	Автоматизированные системы управления технологическим и процессами	6	8	0	72	
Всего		18	18	0	72	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в академических часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Состояние и задачи автоматизации технологических процессов цветной металлургии: Основные понятия управления. Задачи автоматизации технологических процессов цветной металлургии. Современное состояние автоматизации.	1	0	0
2	1	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	0	1
3	1	Металлургические процессы как объекты управления: Свойства объектов управления. Особенности металлургических процессов как объектов управления.	1	0	1

4	2	<p>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.</p>	4	0	2
5	2	<p>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.</p>	2	0	2

6	2	<p>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.</p>	2	0	2
7	3	<p>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.</p>	1	0	1
8	3	<p>Проектирование систем автоматизации: Нормативно-техническая документация при проектировании АСУ ТП. Общие сведения о функциональных схемах автоматизации. Примеры функциональных схем автоматизации типовых объектов.</p>	4	0	2

9	3	Автоматизированные системы управления производством: Иерархия задач управления. Программное обеспечение. Разновидности АСУП.	1	0	1
Всего			18	0	12

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	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	0	2
2	2	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	0	2

3	2	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	0	2
4	2	Выбор технических средств автоматизации: Анализ объекта управления. Выбор контролируемых и регулируемых параметров. Выбор технических средств измерений для АСУ ТП по каталогам производителей.	2	0	1
5	2	Применение PLC в АСУ ТП: Изучение структуры PLC. Классификация и выбор PLC. PLC отечественных и зарубежных производителей. Повышение надежности технических систем.	2	0	1
6	3	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	0	2

7	3	Диспетчеризация в АСУ ТП: Задачи и проблемы диспетчеризации. Функции SCADA-систем. Обзор SCADA-систем. Создание экрана операторской станции.	4	0	2
Всего			18	0	12

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Иванова Г. М., Кузнецов Н. Д., Чистяков В. С.	Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов	Москва: МЭИ, 2005
Л1.2	Благовещенская М. М., Злобин Л. А.	Информационные технологии систем управления технологическими процессами: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2005
Л1.3	Карташов Б. А., Привалов А. С., Самойленко В. В., Тагамиров Н. И., Карташов Б. А.	Компьютерные технологии и микропроцессорные средства в автоматическом управлении: учебное пособие по дисциплине "Автоматическое управление"	Ростов-на-Дону: Феникс, 2013

Л1.4	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, 2015
Л1.5	Шандров Б.В., Чудаков А.Д.	Технические средства автоматизации: учебник.; допущено МО РФ	М.: Академия, 2007
Л1.6	Андреев Е. Б., Попадько В. Е.	Технические средства систем управления технологическими процессами нефтяной и газовой промышленности: учебное пособие по курсу "Автоматизация технологических процессов"	Москва, 2005
Л1.7	Шандров Б. В., Шапарин А. А., Чудаков А. Д.	Автоматизация производства (металлообработка): учебник	Москва: Изд. центр "Академия", 2006
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Глинков Г. М., Косырев А. И., Шевцов Е. К.	Контроль и автоматизация металлургических процессов: учебник для вузов по специальности "Металлургия черных металлов"	Москва: Металлургия, 1989
Л2.2	Филлипс Ч., Харбор Р., Копылов Б. И.	Системы управления с обратной связью	Москва: Лаборатория Базовых Знаний, 2001
Л2.3	Титовский А. В., Дружинина А. А.	Технические измерения и приборы. Плотномеры. Анализаторы состава веществ: учебное пособие	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2003
Л2.4	Титовский А. В., Дружинина А. А.	Технические измерения и приборы. Термометры. Манометры. Расходомеры. Уровнемеры.: учебное пособие	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2003
Л2.5	Блинов О. М.	Автоматизация металлургических печей: учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Теплотехника и автоматизация металлургических печей"	Москва: Металлургия, 1975

Л2.6	Беленький А. М., Бердышев В. Ф., Блинов О. М., Каганов В. Ю.	Автоматическое управление металлургическими процессами: учебник для вузов	Москва: Металлургия, 1989
Л2.7	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, 2011
Л2.8	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, 2014
Л2.9	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, 2016
Л2.1 0	Соснин О. М., Схиртладзе А. Г.	Средства автоматизации и управления: учебник	М.: Академия, 2014
Л2.1 1	Кукуй Д.М., Одинокко В.Ф.	Автоматизация литейного производства: учебное пособие.; допущено МО образования Республики Беларусь	Минск: Новое знание, 2008
Л2.1 2	Зориктуев В. Ц., Загидуллин Р. Р., Люттов А. Г., Никитин Ю. А., Схиртладзе А. Г., Зориктуев В. Ц.	Управление технологическими процессами в машиностроении: учебник	Старый Оскол: ТНТ, 2015
Л2.1 3	Лысенко Э. В.	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами: научное издание	Москва: Радио и связь, 1987
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Осипова В. А., Тихонов В. П., Дружинина А. А., Федорова Н. В.	Автоматическое управление металлургическими процессами: пособие по курсовому и дипломному проектированию	Красноярск: Информационно- полиграфически й комплекс [ИПК] СФУ, 2009
Л3.2	Шишов О. В.	Элементы систем автоматизации. Контроллеры, операторные панели, модули удаленного доступа: лабораторный практикум	Москва: Директ- Медиа, 2015

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Образовательный сайт "Экспонента"	exponenta.ru
Э2	Промышленная автоматизация в России	www.industrialauto.ru
Э3	Средства и системы компьютерной автоматизации	www.asutp.ru
Э4	Системы автоматизации промышленности	www.indautomation.ru
Э5	Мир компьютерной автоматизации	www.mka.ru
Э6	Автоматизация в промышленности	www.avtprom.ru
Э7	Промышленные АСУ и контроллеры	www.asucontrol.ru
Э8	Измерительные приборы, все о КИП	www.kipinfo.ru
Э9	Современные технологии автоматизации	www.cta.ru
Э10	НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ	www.tgizdat.ru
Э11	Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учебник. – Электрон. дан – СПб. : Лань, 2014. – 361 с. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учебник. – Электрон. дан – СПб. : Лань, 2014. – 361 с.	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=51355
Э12	Учебно-методические материалы по дисциплине (теоретический материал, практические задания, фонд оценочных средств, тестовые задания)	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=22578

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы.

Лекции по дисциплине дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся выполнять инженерные задачи и применять лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекционной теме. Практические занятия по дисциплине проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения практических задач по соответствующим разделам.

Для подготовки к практическим занятиям студенты должны

повторить пройденный теоретический материал, самостоятельно изучить теоретические сведения по новой тематике занятия.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Автоматизация металлургического производства» включает:

- самостоятельное изучение теоретического материала,
- выполнение практических (графических) заданий;
- выполнение реферативных работ.

Графические задания выдаются преподавателем в виде раздаточного материала по вариантам с указанием учебно-методической литературы. Графические задания выполняются с применением MS Office и пакетов компьютерной графики, задания оформляются в соответствии с требованиями СТО 4.2-07-2014 и передаются для проверки преподавателю. Проверенная работа возвращается студенту для исправления и доработки. Защита графической работы осуществляется индивидуально студентом по теме и материалам работы. Оценка выставляется по 5-балльной шкале в соответствии с грамотностью выполнения задания, допущенными ошибками и результатами защиты данной работы.

Темы рефератов выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы и рекомендаций по выполнению. Рефераты выполняются с применением MS Office и пакетов компьютерной графики в соответствии с требованиями СТО 4.2-07-2014 и передаются для проверки преподавателю. Проверенная работа возвращается студенту для исправления и доработки. Защита реферата осуществляется индивидуально студентом по теме работы в форме собеседования. Оценка выставляется по 5-балльной шкале в соответствии с грамотностью выполнения задания и результатами защиты данной работы.

Промежуточный контроль знаний осуществляет преподаватель, выполняющий данную нагрузку. К зачету по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все виды работ по дисциплине на оценку не ниже 3 баллов. Студентам выдается список вопросов для зачета по дисциплине. Используется конспект лекций, материалы практических занятий, рекомендуемая учебная и учебно-методическая литература, информационные ресурсы.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	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.
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

10 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.