

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета  
ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «30» мая 2024г.  
протокол № 7-24

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Основы автоматизации металлургических процессов**

Закреплена за кафедрой	Электromеталлургии
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Профиль	Металлургия черных металлов
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	144
в том числе:	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия	экзамен 8 54
самостоятельная работа	61
часов на контроль	27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	14			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	61	61	61	61
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ктн, Доцент, Комолова Ольга Александровна*

Рабочая программа

**Основы автоматизации металлургических процессов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Металлургия, ЭМ-24 .plx Металлургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электрометаллургии**

Протокол от 27.05.2024 г., № 9

Зав. кафедрой Еланский Д.Г.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	научить анализировать работу существующих систем автоматизации, использовать их на практике и разрабатывать отдельные САУ
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.ДВ.06

**2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

2.1.1 Математика

2.1.2 Информатика

2.1.3

2.1.4 Основы металлургии

2.1.5 Ознакомительная практика

**2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

2.2.1 Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

2.2.2 Проектирование металлургических цехов

2.2.3

2.2.4 Преддипломная практика

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ****ПК-1: Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха****ПК-1.2: Проводит анализ причин изменений параметров и показателей процессов выплавки и разливки стали****Знать:**

ПК-1.2-31 методы разработки систем автоматизации и давать им характеристику

**ПК-1.1: Проводит контроль текущих отклонений от заданных величин параметров и показателей процессов производства непрерывнолитых заготовок и (или) слитков стали****Знать:**

ПК-1.1-31 основные параметры и показатели процессов

**ПК-1.2: Проводит анализ причин изменений параметров и показателей процессов выплавки и разливки стали****Уметь:**

ПК-1.2-У1 составлять и рассчитывать основные показатели, необходимые для автоматизации производства

**ПК-1.1: Проводит контроль текущих отклонений от заданных величин параметров и показателей процессов производства непрерывнолитых заготовок и (или) слитков стали****Уметь:**

ПК-1.1-У1 развивать способности к анализу и синтезу систем

**ПК-1.2: Проводит анализ причин изменений параметров и показателей процессов выплавки и разливки стали****Владеть:**

ПК-1.2-В1 современным способами построения АСУ

**ПК-1.1: Проводит контроль текущих отклонений от заданных величин параметров и показателей процессов производства непрерывнолитых заготовок и (или) слитков стали****Владеть:**

ПК-1.1-В1 навыками автоматизации технологических процессов в области металлургического производства;

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Введение					

1.1	Автоматизация в металлургии. Система управления процессами металлургического производства /Лек/	8	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
1.2	Основные элементы системы автоматизации /Пр/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
1.3	Подготовка к практическим занятиям и защите практических работ /Ср/	8	12	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
<b>Раздел 2. Автоматизация современных металлургических процессов и агрегатов</b>						
2.1	Автоматизация агломерационного производства. Автоматизация доменного производства. Автоматизация сталеплавильного производства. Автоматизация кислородно-конвертерного процесса. Автоматизация процессов в дуговых печах. Автоматизация агрегатов участка ковшевой обработки стали. Автоматизация процесса разлива стали. Автоматизация агрегатов спецэлектрометаллургии /Лек/	8	12	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
2.2	Алгоритм управления процессом агломерации. Алгоритм управления доменным процессом. Алгоритмы управления КК, ДСП, агрегатами ковшевой обработки и разлива стали. Алгоритмы управления агрегатов спецэлектрометаллургии. /Пр/	8	28	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
2.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	12	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
<b>Раздел 3. Система управления технологическими процессами</b>						
3.1	Составление и оформление системы управления технологическими процессами /Лек/	8	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
3.2	Управление технологическими процессами в металлургии /Пр/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
3.3	Подготовка к практическим занятиям и защите практических работ /Ср/	8	13	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
<b>Раздел 4. Автоматическое регулирование: понятие системы регулирования, её элементы, обратная связь, качество, устойчивость задачи управления. АСУ ТП</b>						
4.1	Автоматическое регулирование: понятие системы регулирования, её элементы, обратная связь, качество, устойчивость задачи управления. АСУ ТП /Лек/	8	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
4.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	8	24	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Перечень вопросов (ПК-3.2) Перечислите методы разработки систем автоматизации и дайте им характеристику Сформулируйте алгоритм построения автоматизации заданного технологического процесса металлургии; Укажите способы составления блок-схемы технологического процесса Охарактеризуйте подходы к математическому моделированию технологических задач Перечислите основные документы в области автоматизации технологических процессов Раскройте содержание автоматизированной системы управления технологическим процессом в металлургии и материалобработке Перечислите преимущества использования компьютерной информации в системе автоматизации технологических процессов Практические задания: Работа с алгоритмами управления технологическими процессами в металлургии Работа с блок-схемами и алгоритмами основных технологических процессов металлургии Частные вопросы, решенные студентом при подготовке домашнего задания

<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.</b>				
(ПК-3.2) Домашняя работа №1. Разработка блок-схемы и составление алгоритма агломерационного/доменного/сталеплавильного процесса (работа по вариантам) Домашняя работа №2. Разработка блок-схемы и составление алгоритма управления кислородно- конвертерным/сталеразливочным/прокатным процессами (работа по вариантам) Контрольная работа №1. Построение блок-схемы и составление алгоритма агломерационного, доменного и сталеплавильного процессов Контрольная работа №2. Построение блок-схемы и составление алгоритма кислородно-конвертерного, сталеразливочного и прокатного процессов Лабораторная работа. Способы автоматизации управления дуговой сталеплавильной печью и процессами прокатки				
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>				
Экзаменационный билет состоит из 2 заданий: теоретического вопроса и задачи. экзаменационный билет № _1_1) Перечислите методы разработки систем автоматизации и дайте им характеристику 2) Задача				
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>				
Оценка освоения дисциплины производится на экзамене по экзаменационным билетам. Оценку "отлично" получает студент своевременно сдавший домашнее задание Оценку "хорошо" получает студент своевременно сдавший домашнее задание (допускаются ошибки) и представивший доклад Оценку "удовлетворительно" получает студент, показавший посредственные знания в освоении дисциплины				
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лапшин И.В., Попов Н.Н., Мустафин Р.М.	Автоматизация производства электростали: Микропроцессорные системы управления: Лабораторный практикум	Методические пособия	Москва, 2010
Л1.2	Лапшин И.В. Лапшин И.В.	Автоматизация дуговых печей: научное издание	Электронный каталог	Москва Издательство МГУ, 2004
Л1.3	Лапшин И.В.	Автоматизация технологических процессов дуговой сталеплавильной печи: учебник	Электронный каталог	Москва ООО "Квадратум", 2002
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Миткевич Ю.Д.	Автоматизация технологических процессов и производств.: Лабораторный практикум	Методические пособия	Москва, 2004
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Автоматизация производства электростали		<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>	
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	MS Office			
П.2	LMS Canvas			
П.3	Microsoft PowerPoint			
П.4	Microsoft Excel			
П.5	Microsoft Word			
П.6	MS Teams			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	Elibrary <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>			

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
32	Основы автоматизации металлургических процессов	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
4	Основы автоматизации металлургических процессов	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
4	Основы автоматизации металлургических процессов	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
4	Основы автоматизации металлургических процессов	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
6	Основы автоматизации металлургических процессов	Компьютеры, доступ к интернету

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point. В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом. Дисциплина требует самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. Перед выполнением студентами самостоятельной внеаудиторной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает: цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.