

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2026 г.
протокол № 38

Рабочая программа дисциплины **Технологические объекты автоматизации**

Закреплена за кафедрой	<u>Кафедра автоматизированных и информационных систем управления</u>		
Направление подготовки	<u>им. Ю.И. Ерёмченко</u>		
Профиль	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Квалификация	Автоматизация технологических процессов и производств (горно-металлургическое производство)		
Форма обучения	<u>Бакалавр</u>		
Общая трудоемкость	<u>Очная</u>		
Часов по учебному плану	<u>3</u> ЗЕТ		
аудиторные занятия	108	Формы контроля в семестрах: зачет 5	
самостоятельная работа	в том числе:		
	51		
	57		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2026

Программу составили:
Доцент каф. АИСУ им. Ю.И. Ерёмченко, кандидат
технических наук, доцент Ерёмченко Алексей
Юрьевич



Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью

подпись

ассистент каф. АИСУ им. Ю.И. Ерёмченко, кандидат
технических наук, Анпилов Александр Олегович

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины

Технологические объекты автоматизации

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ от 25.11.2021 г. № 465 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2026 года набора.

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (горно-металлургическое
производство), утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» **23.06.2026 г., протокол № 38.**

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматизированные и информационные системы управления

Протокол от **«22» июня 2026 г.** № 6

И. о. зав. кафедрой АИСУ им. Ю.И.
Ерёмченко



подпись

Д. А. Полещенко

«22» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
И. о. зав. кафедрой АИСУ им. Ю.И.
Ерёмченко, кандидат технических наук,
доцент



подпись

Д. А. Полещенко

«22» июня 2026 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цели освоения дисциплины: дать исчерпывающее представление студентам об основных технологических процессах добычи и подготовки рудных материалов к плавке, производства окисленного и металлизированного сырья, чугуна, стали, литых изделий и обработки металлов давлением, видах продукции горно-металлургических предприятий и требованиях, предъявляемых к ней. Изучить основные принципы работы агрегатов, реализующих указанные технологические процессы, методы и средства управления как агрегатами, так и производством в целом.	
Задачи дисциплины:	
1. Овладеть терминологическим минимумом, необходимым для общения со специалистами, работающими в отрасли.	
2. Изучить основные направления развития горно-металлургической отрасли.	
3. Научиться самостоятельно вести поиск технических решений в заданной области.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся:
2.1.1	Компьютерное обеспечение специальности
2.1.2	Современные информационные технологии
2.1.3	Информатика
2.1.4	Математика
2.1.5	Учебная практика (ознакомительная)
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика (преддипломная)
2.2.2	Научно-исследовательская работа

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	
Уметь:	ОПК-9-У1: использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач анализа и обеспечения технологических объектов автоматизации
	ОПК-9-У2: разрабатывать техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем производств
Знать:	ОПК-9-З1: основные принципы управления технологическими агрегатами горно-металлургических предприятий
	ОПК-9-З2: состав основного оборудования, принципы его работы, основные технические характеристики
Владеть:	ОПК-9-В1: навыками разработки проектов модернизации действующих средств и систем автоматизации производства, создания новых средств и систем автоматизации и их технического оснащения
ПК-1 Способность: применять методы и средства измерения эксплуатационных характеристик, контроля технического состояния и диагностики средств и систем автоматизации; настройки и обслуживания системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем; составлять и оформлять типовую техническую документацию; выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, средств и систем специального программного обеспечения; Готовность: участвовать в приемке, внедрении, освоении, испытаниях, ремонте, диагностике средств и систем автоматизации и их технического оснащения; составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт.	
Уметь:	ПК-1-У1: составлять техническую документацию на приобретение новых агрегатов горно-металлургического предприятия
Знать:	ПК-1-З1: основные принципы управления технологическими агрегатами горно-металлургических предприятий
	ПК-1-З2: основные технологические процессы отрасли, виды продукции; принципы работы основных технологических агрегатов отрасли; основные направления развития отрасли
	ПК-1-З3: основные методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования на горно-металлургическом предприятии
Владеть:	ПК-1-В1: методами наладки, настройки, регулировки, опытной проверки, регламентного технического, эксплуатационного обслуживания оборудования, средств и систем автоматизации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1 История развития металлургии.					
1.1	Железо. Медь. Бронза. Технологии получения металлических изделий в древнем мире. Технология выплавки и литья чугуна в древнем Китае/Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
1.2	Технология получения сыродутного железа. Технология получения железа в Средней Азии. Дамасская сталь/Ср/	5	4	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л3.2 Э1	
1.3	Технология получения железа в Средней Азии. Дамасская сталь. Средневековая технология получения железа. Труды Г.Агриколы /Пр/	5	1	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1 ПК-1-31 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
1.4	Домницы. Модернизация дутьевых механизмов. Ящичные меха. Энергия воды в металлургии. Кузнечное и волочильное дело в Средневековье. Пудлингование. Фришевание /Лек/	5	2	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
1.5	Использование кокса. Работы А.Дерби. Работы Б. Гетсмана. Прокатное производство. Развитие металлургии в 19 веке /Пр/	5	1	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л3.2 Э1	
1.6	Развитие металлургии в России. П.П. Аносов. Развитие металлургии в XX веке. Механика. Развитие машиностроения /Ср/	5	5	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.2 Э1	
1.7	Перспективы развития металлургии /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
	Раздел 2 Добыча рудных материалов					
2.1	Руда- определение, виды железных руд, основные месторождения /Лек/	5	2	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

				ОПК-9-32 ПК-1-31	Л2.1 Л2.2	
2.2	Виды добычи рудных материалов - преимущества и недостатки /Ср/	5	4	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л3.2 Э1	
2.3	Закрытая добыча рудных материалов(полезных ископаемых). Открытая добыча рудных материалов /Пр/	5	1	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
2.4	Перспективы развития горно-добывающих отраслей /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
	Раздел 3 Подготовка руд					
3.1	Дробление и измельчение железной руды. Классификация /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
3.2	Обогащение /Ср/	5	4	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
3.3	Окускование /Пр/	5	1	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
3.4	Транспортировка рудных материалов /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
	Раздел 4 Чугуны. Организация доменного производства					
4.1	Чугун - виды, маркировка, классификация /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
4.2	Топливо доменной плавки. Коксовая батарея, принцип работы. Испытания кокса - барабанная проба /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
4.3	Схема доменного цеха. Грузопотоки доменного цеха /Ср/	5	4	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
4.4	Организация подачи горячего дутья. Конструкция и принцип	5	1	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

	работы воздухонагревателя Каупера /Пр/			ПК-1-У1 ОПК-9-В1	ЛЗ.2 Э1	
4.5	Организация взвешивания и подачи шихтовых материалов на колошник печи /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л2.2 Л2.3 ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э1	
	Раздел 5 Доменная печь: конструкция, принцип работы					
5.1	Общая конструкция доменной печи, основные элементы и их назначение /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1	
5.2	Оборудование для технологического обслуживания доменной печи /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л2.2 Л2.3 ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э1	
5.3	Загрузочные устройства печи – основные виды /Ср/	5	4	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л2.2 Л2.3 ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э1	
5.4	Технологический процесс производства чугуна /Пр/	5	1	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 ЛЗ.2 Э1	
5.5	Оборудование выпуска чугуна и шлака /Пр/	5	2	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э1	
5.6	Удаление продуктов доменной плавки. Разливка чугуна /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л2.3 ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э1	
	Раздел 6 Автоматизация процесса выплавки чугуна. Агрегаты экологической безопасности доменного цеха. Утилизация побочных продуктов доменной плавки					
6.1	Режим загрузки материалов и регулирование сверху /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	

6.2	Дутьевой и газовый режимы. Регулирование снизу /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1	
6.3	КИПиА доменной печи. Контролируемые параметры /Ср/	5	4	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1	
6.4	Агрегаты экологической безопасности доменного цеха. батарея очистки /Пр/	5	1	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
6.5	Утилизация продуктов доменной плавки /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Э1	
	Раздел 7 Развитие бездоменной металлургии					
7.1	Предпосылки развития бездоменной металлургии /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
7.2	История развития. Принцип работы установки П.В /Пр/	5	1	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
7.3	Перспективы развития П.В /Ср/	5	8	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
	Раздел 8 Сталеплавильное производство. Подготовка шихты.					
8.1	Подача жидкого чугуна в сталеплавильный цех. Копровое хозяйство /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
8.2	Ферросплавное производство /Пр/	5	1	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.2 Э1	
8.3	Подготовка флюсов /Ср/	5	8	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1	Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	

				ОПК-9-В1		
	Раздел 9 Сталеплавильное производство. Технологические процессы и агрегаты.					
9.1	Конвертерное производство. «Мартеновское производство» /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	
9.2	«Электросталеплавильное производство» /Пр/	5	1	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
	Раздел 10 Внепечная обработка стали					
10.1	Введение. Общие условия. Технологические основы рафинирования /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
10.2	Современные способы вакуумирования. Обработка металла вакуумом и кислородом /Пр/	5	1	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
10.3	Метод продувки инертными газами. Аргонокислородная продувка /Ср/	5	8	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л3.1 Л3.1 Э1	
	Раздел 11 Литейное производство					
11.1	Литье, виды литья, используемое оборудование, виды брака при разливке /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1	
11.2	Разливка спокойной и кипящей стали в изложницы, формиро- вание слитка спокойной стали /Пр/	5	2	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л3.1 Л3.2 Э1	
11.3	Разливка стали на установке непрерывной разливки стали (УНРС), виды УНРС, их компановка /Лек/	5	2	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	
11.4	Принцип работы радиальной УНРС, основные элементы и их назначение /Пр/	5	1	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
11.5	Автоматизация процесса непрерывной разливки стали. Фасонная	5	2	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

	разливка: виды, назначение /Пр/			ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л2.1 Л3.1 Э1	
11.6	Разливка в песчано-глинистые формы: этапы, технология, оборудование /Ср/	5	8	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л3.2 Э1	
Раздел 12 Обработка металлов давлением (ОМД)						
12.1	Теоретические основы процесса обработки давлением /Лек/	5	1	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Э1	
12.2	Виды ОМД, области применения, технологии, оборудование. Прокатка, виды прокатки, теория пластической деформации при прокатке /Пр/	5	1	ПК-1-В1 ОПК-9-У1 ОПК-9-У2 ПК-1-У1 ОПК-9-В1	Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
12.3	Оборудование прокатного стана. Прокатная клеть: виды, основные конструктивные элементы, принцип работы /Лек/	5	2	ОПК-9-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ОПК-9-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к зачёту	
5.1.1. Перечень контрольных вопросов, используемых на зачёте (промежуточный контроль успеваемости)	
Раздел 1. История развития металлургии. 1. Технологическая схема современного горно-металлургического предприятия (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31). Раздел 2. Добыча рудных материалов 2. Добыча рудных материалов. Технология проведения работ. Используемое оборудование (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31). Раздел 3. Подготовка руд 3. Подготовка железных руд к доменной плавке: технологические этапы и оборудование (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31). 4. Дробление рудных материалов. Конструкция и принцип работы дробилок (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31). 5. Измельчение рудных материалов - оборудование и принцип работы (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31). 6. Обогащение железорудных материалов - существующие методы обогащения, принцип работы используемого оборудования (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31). 7. Окускование железорудных материалов - способы, назначение, принцип работы оборудования (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31). 8. Технологические процессы получения железорудных окисленных окатышей (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31). 9. Топливо доменной плавки, технология его получения (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31). Раздел 4. Чугуны. Организация доменного производства 10. Принцип работы доменной печи. Оборудование для подготовки горячего дутья (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31). Раздел 5. Доменная печь: конструкция, принцип работы 11. Управление доменной печью. Система автоматического управления производством чугуна (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31). Раздел 6. Автоматизация процесса выплавки чугуна. Агрегаты экологической безопасности доменного цеха. Утилизация побочных продуктов доменной плавки 12. Современные способы прямого восстановления железа (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31). 13. Принцип работы установки металлизации окатышей (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31). Раздел 7. Развитие бездоменной металлургии	

14. Стали. Классификация и маркировка сталей (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).
15. Производство стали: используемое оборудование, периоды плавки, основные процессы протекающие в сталеплавильных агрегатах (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).

Раздел 8. Сталеплавильное производство. Подготовка шихты.

16. Организация сталеплавильного производства: основные отделения и участки сталеплавильного цеха, их взаимодействие (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).
17. Оборудование и технологические процессы подготовки различных видов скрапа (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).
18. Организация кислородно-конвертерного производства. Получение стали в кислородном конвертере (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).

Раздел 9. Сталеплавильное производство. Технологические процессы и агрегаты.

19. Мартеновское производство (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).
20. Электросталеплавильное производство. Конструкция и принцип работы дуговой электросталеплавильной печи (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).

Раздел 10. Внепечная обработка стали

21. Внепечная обработка стали (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).
22. Автоматическая комплексная обработка стали. Вакуумирование стали. Продувка инертными газами (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).

Раздел 11. Литейное производство

23. Разливка стали: основные способы и оборудование (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).
24. Фасонная разливка сталей. Разливки стали в песчано-глинистые формы (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).
25. Основные виды МНЛЗ, принципы работы, их достоинства и недостатки. Конструкция машины непрерывного литья заготовок (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).
26. Агрегаты обеспечения экологической безопасности в металлургии (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).

Раздел 12. Обработка металлов давлением (ОМД)

27. Обработка металлов давлением: виды, оборудование. Пластическая деформация металлов (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).
28. Прокатное производство (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).
29. Оборудование прокатного цеха (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).
30. Прокатная клеть: типы, конструкция, принцип работы (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ОПК-9-32, ПК-1-31).

5.1.2. Перечень контрольных практических заданий (промежуточный контроль успеваемости) (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-В1, ПК-1-33, ОПК-9-У1, ОПК-9-32, ОПК-9-У2, ПК-1-У1, ПК-1-31, ОПК-9-В1)

1. Технологическая схема горно-металлургического производства. Передель, цеха, оборудование.
2. Транспортное оборудование прокатного цеха.
3. Добыча рудных материалов: способы, технологические этапы, оборудование.
4. Оборудование отделки проката.
5. Добыча полезных ископаемых открытым способом.
6. Конструкция сортовой прокатной клетки.
7. Организация добычи полезных ископаемых на шахтах.
8. Термическое оборудование прокатного цеха.
9. Производство кокса
10. Транспортное оборудование прокатного цеха.
11. Оборудование и логистика доменного цеха
12. Виды прокатных станов, клетей
13. Чугуны. Выплавка чугуна.
14. Технологическая схема производства сортового проката в СПЦ-1 и СПЦ-2 ОАО «ОЭМК»
15. Принцип работы доменной печи.
16. Разливка в песчано-глинистые формы. Литьё в кокиль.
17. Подготовка горячего дутья.
18. Фасонная разливка стали, виды, области применения.
19. Производство металлизированного сырья. Способы прямого восстановления железа.
20. Конструкция установки непрерывной разливки стали.
21. Логистика сталеплавильного цеха
22. Конструкция установки непрерывной разливки стали
23. Подготовка скрапа
24. Производство стали в ЭСПЦ ОАО «ОЭМК» - экспликация оборудования и технологическая схема.
25. Получение технического кислорода
26. Производство стали: используемое оборудование, периоды плавки, основные процессы протекающие в сталеплавильных агрегатах.
27. Кислородно-конвертерное производство стали. Конструкция кислородного конвертера.
28. Стали. Классификация и маркировка сталей.
29. Автоматизация технологического процесса конвертерного производства стали. Статическое и динамическое управление конвертером
30. Принцип работы шахтной печи металлизации окатышей.
31. Мартеновское производство

32. Технологическая схема производства металлizadosанных брикетов на установках металлизации ГБЖ ОАО «ЛГОК»
33. Электросталеплавильное производство.
34. Технологическая схема производства металлizadosанных окатышей в ЦОиМ ОАО «ОЭМК»
35. Электросталеплавильное производство.
36. Технологическая схема производства металлizadosанных окатышей в ЦОиМ ОАО «ОЭМК»
37. Электросталеплавильное производство.
38. Технологическая схема производства металлizadosанных окатышей в ЦОиМ ОАО «ОЭМК»
39. Автоматическая комплексная обработка стали(АКОС).
40. Агломерация
41. Виды разливки стали.
42. Технологический процесс производства окатышей на ОАО «МГОК»(Перспектива производства окатышей на ОАО «СГОК».
43. Обработка металлов давлением. Виды и области применения.
44. Окомкование, виды окомкователей, принципы работы
45. Прокатное производство.
46. Корытная мойка, бутарная промывка, магнитная сепарация рудных материалов.
47. Агрегаты экологической безопасности металлургического производства.
48. Флотационное обогащение.
49. Основные направления развития горно-металлургической отрасли.
50. Гравитационное обогащение.
51. Технологическая схема горно-металлургического производства. Переделы, цеха, оборудование.
52. Обогащение железорудных материалов - существующие методы обогащения и принцип работы используемого оборудования.
53. Добыча рудных материалов: способы, технологические этапы, оборудование.
54. Грохочение и классификация рудных материалов: виды, принципы, используемое оборудование.
55. Производство металлizadosанного сырья. Способы прямого восстановления железа.
56. Измельчение рудных материалов. Мельницы.
57. Производство металлizadosанного сырья. Способы прямого восстановления железа.
58. Дробление рудных материалов. Виды и конструкции дробилок.
59. Обработка металлов давлением. Виды и области применения.
60. Технологические этапы подготовки шихтовых материалов к доменной плавке, металлизации.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В процессе изучения дисциплины «Технологические объекты автоматизации» обучающийся должен выполнить и защитить:

1. Домашнее задание 1 (ДЗ1) (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-В1, ПК-1-33, ОПК-9-У1, ОПК-9-32, ОПК-9-У2, ПК-1-У1, ПК-1-31, ОПК-9-В1).

Домашнее задание выполняется в форме реферата (аналитической записки), представляющей собой законченную, логически связанную работу, обеспечивающую полное и всестороннее раскрытие заданной темы (согласно варианту).

2. Устный опрос по материалам лекционных и практических занятий (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-В1, ПК-1-33, ОПК-9-У1, ОПК-9-32, ОПК-9-У2, ПК-1-У1, ПК-1-31, ОПК-9-В1).

Комплект вопросов для защиты домашнего задания (текущий контроль успеваемости)

(ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-В1, ПК-1-33, ОПК-9-У1, ОПК-9-32, ОПК-9-У2, ПК-1-У1, ПК-1-31, ОПК-9-В1)

1. Дайте краткое описание технологического процесса или объекта, его роль в технологической цепи производства продукции, актуальность.
2. Опишите текущее состояние рассматриваемого вопроса, область использования предложенного в теме работы процесса или оборудования, его основные характеристики, существующие аналоги и т.д.
3. Опишите предлагаемые инновационные решения, изложенные в источниках научно-технической информации (научно-технические периодические издания, материалы научно-технических семинаров и конференций, проводившихся в ВУЗах и на предприятиях и т.д.) соответствующих теме домашнего задания.
4. Рассмотрите перспективы дальнейшего развития процесса или возможности модернизации прикладных объектов; изложите предложения по возможности применения перспективных средств автоматизации управления технологическим процессом или установкой, улучшению метрологического обеспечения, использованию современных средств сбора и визуализации информации; проведите сравнительные аналитические исследования описанных в ходе выполнения работы технологических процессов и оборудования, и т.д.

Перечень тем рефератов

(ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-В1, ПК-1-33, ОПК-9-У1, ОПК-9-32, ОПК-9-У2, ПК-1-У1, ПК-1-31, ОПК-9-В1)

1. Закрытые горные работы. Автоматизация и управление горными работами, горнодобывающими машинами и оборудованием в шахтах.
2. Организация и управление открытыми горными работами. Управление процессом добычи руд в карьере. Автоматизация управления процессами буровзрывных и экскавационных работ, транспортировки горной массы, отвалообразования и пр.
3. Дробление, измельчение, грохочение, обогащение, классификация рудных материалов. Управление технологическим процессом дробления измельчения и обогащения материалов, машинами и агрегатами.
4. Управление и автоматизация процессами окускование железорудных материалов-окомкованием, агломерацией, брикетированием.
5. Доменный процесс производства чугуна. Организация доменного производства. Методы интенсификации и автоматизации доменного процесса.
6. Процессы прямого восстановления железа. Получение металлizadosанного сырья.
7. Подготовка шихтовых материалов сталеплавильного производства. Копровое хозяйство. Подготовка скрапа.

8. Кислородно-конвертерный процесс. Интенсификация кислородно-конвертерного производства. Управление процессом выплавки стали в кислородном конвертере.
9. Электросталеплавильное производство. АСУ электросталеплавильного процесса.
10. Внепечная обработка стали. Технология, оборудование.
11. Экологическая безопасность горно-металлургических агрегатов. Система экологического менеджмента.
12. Литейное производство. Оборудование литейного производства. Разливка стали на УНРС. Автоматизация процесса разливки стали на УНРС. Контроль качества и отделки литых изделий.
13. Организация и управление процессами обработки металлов давлением (ОМД). Прессование, волочение, штамповка, ковка. Оборудование цехов обработки металлов давлением.
14. Прокатка. Автоматизация процесса производства проката. Оборудование прокатных цехов. Управление процессом производства проката.
15. Контроль качества литых и прокатных изделий. Средства неразрушающего контроля. Система менеджмента качества.
16. Энергетическое обеспечение металлургического производства. Энергосбережение. Интеллектуализация процесса энергоснабжения.
17. Управление горно-металлургическим производством. Оперативное планирование. Интеллектуализация системы управления производством.
18. Производственная логистика. Управление материальными и транспортными потоками металлургического предприятия.
19. Конструкторско-технологическое и проектно-конструкторское обеспечение производства. Системы автоматического проектирования (САПР).
20. Техническое обслуживание и ремонт оборудования (ТОРО) предприятий горно-металлургической отрасли. Интеллектуализация процесса ТОРО.

5.3. Вопросы для тестового опроса

Тестовые задания (ОПК-9-31, ОПК-9-32, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33).

1. Если шары в мельнице поднимаются на большую высоту, падают как тела, брошенные под углом к горизонту, то режим называется:
 - 1) водопадный;
 - 2) каскадный;
 - 3) смешанный;
 - 4) вертикальный;
 - 5) режим извлечения.
2. Химическая проба предназначена:
 - 1) для определения выхода негабарита;
 - 2) для определения массовой доли ценного компонента, для содержания влаги, для составления балансов металлов по фабрике, для определения вредных примесей;
 - 3) для определения количества мелких частиц;
 - 4) для определения количества крупных частиц;
 - 5) для определения электролизации.
3. В отвалах и хвостохранилищах складывается:
 - 1) хвосты;
 - 2) концентраты;
 - 3) промежуточные продукты;
 - 4) руда;
 - 5) минерал.
4. Процесс осаждения твердых частиц из мелкозернистых пульп с получением уплотненного сгущенного продукта и осветленного слива называется:
 - 1) электролиз;
 - 2) сорбция;
 - 3) сгущение;
 - 4) кристаллизация;
 - 5) цементация.
5. В качестве искусственной постели в отсадочных машинах применяют:
 - 1) железную дробь, скрап, отработанные мелкие шары шаровой мельницы;
 - 2) реагенты-собиратели;
 - 3) коагулянты;
 - 4) шлюзы;
 - 5) колосники.
6. При попадании металла в пасть щековой дробилки происходит:
 - 1) излом распорной плиты;
 - 2) выход из строя колосников;
 - 3) излом шестерни;
 - 4) излом конуса;
 - 5) излом питателя.
7. Если малой частоте вращения шары поднимаются под действием центробежной силы на некоторый угол и скатываются вниз параллельными слоями, то такой режим называется:
 - 1) горизонтальным;
 - 2) поперечным;
 - 3) каскадный;
 - 4) водопадный;
 - 5) смешанный.

8. Подачу руды на питатель регулируют с помощью:

- 1) циклона;
- 2) сливов;
- 3) шибера и скорости движения ленты
- 4) колосников;
- 5) песковых лотков.

9. Если руда сжимается между двумя поверхностями, то способ разрушения называется:

- 1) раздавливание;
- 2) скол;
- 3) излом;
- 4) удар;
- 5) срезывание.

10. Флотационные реагенты делятся на:

- 1) активаторы;
- 2) пенообразователи;
- 3) депрессоры;
- 4) сгустители;
- 5) все перечисленное.

11. Процесс задувки доменной печи осуществляется за:

- 1) несколько дней;
- 2) неделя;
- 3) один день;
- 4) 12 часов;
- 5) 16 часов.

12. Основным показателем процесса дробления является:

- 1) степень дробления;
- 2) выход негабарита;
- 3) степень измельчения;
- 4) основная классификация;
- 5) содержание взвешенных части.

13. Метод обогащения по плотности в сочетании с крупностью называется:

- 1) метод концентрационных столов;
- 2) радиометрический метод;
- 3) гравитационным обогащением;
- 4) кучное выщелачивание;
- 5) отсадка.

14. Понижение вязкости среды происходит:

- 1) при понижении давления;
- 2) при увеличении давления;
- 3) при увеличении температуре пульпы;
- 4) при увеличении скорости пульпы;
- 5) при увеличении внешней конденсации.

15. Конечной готовой продукцией обогатительной фабрики являются:

- 1) руда;
- 2) концентрат;
- 3) минерал;
- 4) порода;
- 5) полезное ископаемое.

16. Применяемые на обогатительной фабрике аппараты показывают на:

- 1) схеме цепи аппаратов;
- 2) схема подачи энергии;
- 3) схема поточной вентиляции;
- 4) схема производственных датчиков;
- 5) схема звеньев аппаратов.

17. Реагенты, применяемые для ускорения процессов сгущения продуктов обогащения:

- 1) сорбенты;
- 2) флокулянты;
- 3) мобилизаторы;
- 4) стабилизаторы;
- 5) измельчители.

18. Продукты доменной печи:

- 1) чугуны, ферросплавы, шлак, доменный газ;
- 2) цветные металлы;
- 3) пески;
- 4) измельченный песок;
- 5) негабариты.

19. Доменная печь работает:

- 1) переменнo;
- 2) кратковременно;
- 3) непрерывно;
- 4) 8 часов в сутки;
- 5) 12 часов в сутки.

20. К черным металлам относятся:

- 1) цветные металлы;
- 2) благородные металлы;
- 3) цинк, медь;
- 4) золото, серебро;
- 5) железо и его сплавы.

21. Центр черной металлургии Западной Сибири:

- 1) Новокузнецк;
- 2) Нижний Тагил;
- 3) Старый Оскол.

22. В каком городе металл производится по бездоменной технологии – электроконверторным способом:

- 1) Новокузнецк;
- 2) Старый Оскол;
- 3) Череповец.

23. Какой город европейской части России не является металлургическим центром:

- 1) Череповец;
- 2) Старый Оскол;
- 3) Вологда.

24. Крупнейшее месторождение железной руды в мире:

- 1) КМА;
- 2) Коршунское;
- 3) Костомукшское,

25. Какой из перечисленных металлургических центров входит в состав Сибирской металлургической базы:

- 1) Магнитогорск;
- 2) Новокузнецк;
- 3) Череповец.

26. Топливом для черной металлургии является:

- 1) газ;
- 2) нефть;
- 3) уголь.

27. Сырьем для черной металлургии являются:

- 1) железные руды;
- 2) нефть;
- 3) каменные руды.

28. К недостаткам кокильного литья относят:

- 1) невозможность получения толстостенных отливок, сложность и трудоемкость изготовления кокиля;
- 2) высокая стоимость, неподатливость кокиля и сложность получения тонкостенных протяженных отливок;
- 3) высокая скорость охлаждения и образование закаленного слоя у отливок, высокая шероховатость.

29. Что составляет модельную оснастку литейного цеха?

- 1) модели, стержневые ящики и плиты;
- 2) модели, опоки, стержни и литниковая система;
- 3) стержневые знаки, песчано-глинистая смесь.

30. Из чего состоит литниковая система?

- 1) из стояка, питателей, модели и опок;
- 2) из литниковой чаши, стояка, шлаковика и питателей;
- 3) из разливного ковша, стержней, модели и подмодельной плиты.

31. Какими свойствами должны обладать формовочные и стержневые смеси для получения отливок высокого качества?

- 1) высокими механическими и физическими свойствами;
- 2) высокими механическими, технологическими и химическими свойствами;
- 3) высокими механическими, технологическими и теплофизическими свойствами.

32. Основным источником поступления серы в конвертерную ванну является:

- 1) чугун;
- 2) скрап;
- 3) известь;
- 4) миксерный шлак;
- 5) футеровка конвертера.

33. Главным фактором, препятствующим увеличению удельной интенсивности продувки, является:

- 1) отвод отходящих газов;
- 2) снижение стойкости футеровки;
- 3) увеличение выбросов;
- 4) ухудшение шлакообразования;
- 5) заматывание фурмы.

34. Недостатки бессемеровской стали:

- 1) высокое содержание азота;
- 2) высокое содержание фосфора;
- 3) высокое содержание серы;
- 4) высокое содержание водорода;
- 5) высокие сера и фосфор.

35. В основе движения материалов в доменной печи лежат силы:

- 1) тяжести;
- 2) центробежные;
- 3) инерции;
- 4) межмолекулярные;
- 5) капиллярные.

36. Доменный процесс характеризуется следующими особенностями, существенно отличающими его от других металлургических процессов:

- 1) в доменной печи осуществляется встречный противоток;
- 2) в доменной печи протекают процессы окислительного характера;
- 3) в доменной печи происходит перекрестный противоток нагреваемых материалов и горячих газов;
- 4) доменная печь работает периодически;
- 5) получающиеся чугун и шлак непрерывно выпускаются из печи.

37. Время коксования угля до момента получения кокса:

- 1) 1418 часов;
- 2) 1520 минут;
- 3) 35 часов;
- 4) 69 часов;
- 5) около часа.

38. Соединения, при флотации не смачивающиеся водой и образующие на поверхности минерализованную пену, называются:

- 1) гидрофобными телами;
- 2) гидрофильными телами;
- 3) концентратами;
- 4) гидратами;
- 5) гигратами.

39. Указать способ обогащения, который осуществляется в бутарах, скрубберах, корытных мойках, промывочных башнях:

- 1) промывка;
- 2) гравитационное обогащение;
- 3) магнитное обогащение;
- 4) флотация;
- 5) рудоразборка.

40. Продуктами обогащения являются:

- 1) концентрат и хвосты;
- 2) флюс и топливо;
- 3) гидрофобные и гидрофильные тела;
- 4) минерал и пустая порода;
- 5) руды.

41. Требования к фракционному составу агломерата, используемого в доменном процессе:

- 1) не менее 8 мм;
- 2) не более 10 мм;
- 3) не более 5 мм;
- 4) не менее 20 мм;
- 5) не менее 40 мм.

42. Процесс окучкования мелких железорудных материалов путем спекания в результате сжигания топлива в слое спекаемого материала или подвода тепла извне называется:

- 1) агломерацией;
- 2) окатыванием;
- 3) брикетированием;
- 4) усреднением;
- 5) классификацией.

43. Способ обогащения, представляющий собой процесс разрушения глинистых и песчаных пород, входящих в состав руды, называется:

- 1) промывкой;
- 2) гравитационным обогащением;
- 3) магнитным обогащением;
- 4) флотацией;
- 5) рудоразборкой.

44. Основные преимущества офлюсованного агломерата:

- 1) исключается из доменной плавки эндотермическая реакция разложения известняка;
- 2) возможность использования агломерата с низким содержанием железа;
- 3) снижение температуры процесса агломерации;
- 4) снижается длительность пребывания материалов в доменной печи;
- 5) снижение расхода агломерата;

45. Процесс обработки полезных ископаемых, целью которого является повышение содержания полезного компонента, называется:

- 1) обогащением;
- 2) дроблением;
- 3) измельчением;
- 4) окускованием;
- 5) усреднением;

46. Главным фактором движения конвертерной ванны является:

- 1) действие всплывающих пузырей CO;
- 2) воздействие кислородной струи;
- 3) конвекция металла;
- 4) чистота дутья;
- 5) воздействие струи и чистота кислорода.

47. Горная порода, содержащая железо в такой форме и таком количестве, что его экономически целесообразно извлекать при современном уровне развития техники, называется:

- 1) железная руда;
- 2) концентрат;
- 3) пустая порода;
- 4) минерал;
- 5) гематит.

48. Указать формулу магнетита:

- 1) Fe_3O_4 ;
- 2) Fe_2O_3 ;
- 3) FeO ;
- 4) FeCO_3 ;
- 5) FeSO_4 .

49. Сколько пустой породы в 120 кг железной руды, если процентное содержание пустой породы 55%:

- 1) 66 кг;
- 2) 65 кг;
- 3) 46 кг;
- 4) 55 кг;
- 5) 50 кг.

50. Дробление руды до размеров 1 мм называется:

- 1) измельчением;
- 2) средним;
- 3) мелким;
- 4) крупным.

51. Восстановимость железорудных материалов – это:

- 1) скорость восстановления в данных условиях;
- 2) способность к неразрушению кусочков;
- 3) способность восстанавливать свою форму при деформации;
- 4) время, за которое испарится вся влага;
- 5) время, за которое материал расплавится.

52. Материал, содержащий полезного минерала больше, чем его было в исходной руде, называется:

- 1) концентрат;
- 2) железная руда;
- 3) пустая порода;
- 4) минерал;
- 5) гематит.

53. Указать формулу вюститита:

- 1) FeO ;
- 2) Fe_2O_3 ;
- 3) Fe_3O_4 ;
- 4) FeCO_3 ;

5) FeSO_4 .

54. Найти содержание минеральной составляющей в 150 кг железной руды, если процентное содержание минерала в ней 40%:

- 1) 60 кг;
- 2) 75 кг;
- 3) 110 кг;
- 4) 56 кг;
- 5) 112 кг.

55. При производстве агломерата, путем просасывания воздуха через слой шихты, образование готового агломерата происходит:

- 1) сверху вниз;
- 2) снизу вверх;
- 3) по всему объему шихты;
- 4) начинается у стен;
- 5) начинается в середине агломерационного пирога.

56. Для суждения о ходе печи нужна информация:

- 1) о давлении, температуре и составе колошникового газа;
- 2) о величине зазора между кромкой конуса и стенкой колошника;
- 3) о массе подачи;
- 4) о количестве, давлении и влажности дутья;
- 5) о составе горнового газа.

57. Футеровка стен горна доменной печи выполняется из:

- 1) высокоглиноземистого кирпича;
- 2) магнезитового кирпича;
- 3) доломитового кирпича;
- 4) углеродистых блоков;
- 5) бетонных блоков.

58. Чугунные и шлаковые летки доменной печи расположены:

- 1) в горне;
- 2) в заплечиках;
- 3) в подошве;
- 4) в распаре;
- 5) в шахтной печи.

59. Шахта доменной печи выкладывается из:

- 1) шамотного кирпича;
- 2) магнетитового кирпича;
- 3) доломитового кирпича;
- 4) углеродистых блоков;
- 5) бетонных блоков.

60. Требования, предъявляемые к леточным массам:

- 1) должна обладать высокой механической прочностью;
- 2) не должна давать усадку при высыхании;
- 3) должна обладать достаточной износостойкостью;
- 4) должна обладать высокой огнеупорностью;
- 5) должна содержать высокое содержание FeO .

61. В горне доменной печи при повышении содержания кислорода в дутье происходят следующие изменения:

- 1) уменьшается зона горения;
- 2) увеличивается зона горения;
- 3) окислительная зона остается постоянной;
- 4) увеличивается зона циркуляции кокса;
- 5) зона горения не меняется.

62. При ровном ходе доменной печи столб материалов по сечению печи опускается:

- 1) у стен с большей скоростью, чем у оси;
- 2) с одинаковой скоростью;
- 3) у оси с большей скоростью, чем у стен;
- 4) больше в серединной части.

63. Укажите перечень видов обработки металла давлением в пластическом состоянии:

- 1) прокатывание, волочение, опрессовка;
- 2) горячее прокатывание, опрессовка, волочение;
- 3) прокатывание, волочение, опрессовка, ковка, штампование;
- 4) термообработка, опрессовка, штампование.

64. С какой целью проводится термообработка?

- 1) чтобы изменить структурный состав и геометрические размеры изделия;
- 2) чтобы изменить структурный состав и свойства в установленном направлении, не нарушая форму и геометрические параметры отливой детали;
- 3) чтобы изменить геометрические габариты в установленном направлении;
- 4) чтобы изменить структурный состав в требуемом направлении, изменяя внешний вид и геометрические параметры отливой детали.

65. Укажите правильный перечень характеристик, относящихся к термообработке:

- 1) температура нагревания, время выдержки, быстрота нагрева, быстрота охлаждения;
- 2) температура нагревания, быстрота охлаждения;
- 3) температура нагревания, время выдержки, быстрота охлаждения;
- 4) температура нагревания, быстрота нагрева, время выдержки.

66. Что называют профилем прокатного изделия?

- 1) геометрическую форму поперечного раскаточного сечения, которая выходит из чистовой клетки прокатного стана;
- 2) геометрическую форму продольного раскаточного сечения, которая выходит из клетки прокатного стана;
- 3) геометрическую форму поперечного раскаточного сечения, которая не выходит из прокатного стана;
- 4) геометрическую форму продольного раскаточного сечения, которая выходит из чистовой клетки прокатного стана.

67. В соответствии с каким из признаков классифицируются прокатные станы?

- 1) протяжённость бочки рабочих валков;
- 2) разновидность прокатных изделий;
- 3) конструкция прокаточных станов;
- 4) число валков в рабочих клетях.

68. С помощью какого оборудования в горячем прокаточном цехе делают листы стали?

- 1) раскаточных станов;
- 2) двухклетевых станов;
- 3) автоматических станков;

69. С применением какого оборудования производятся железнодорожные рельсы?

- 1) рельсобалочных станов;
- 2) штрипсовых станов;
- 3) проволочных станов;
- 4) рельсопрофильных станов.

70. Укажите последствия неправильно выбранной температуры стали перед прокаткой:

- 1) низкое качество технологических свойств листов;
- 2) перегрев, пережог стали;
- 3) неточные размеры и волнистость листов;
- 4) разная толщина и дефекты на стальных листах.

71. Какие технологии применяются при изготовлении сварных труб?

- 1) электросварка, печная сварка, сварка в защитном газе;
- 2) печная сварка, дуговая электросварка;
- 3) электросварка, печная сварка;
- 4) печная сварка, электросварка, холодная сварка.

72. Зачем необходимо править сталь после горячего прокатывания?

- 1) чтобы придать листовому прокату нужную длину;
- 2) чтобы придать листовому прокату нужную ширину;
- 3) чтобы придать листовому прокату нужные габариты и форму;
- 4) чтобы придать листовому прокату ровную поверхность.

73. Как определить температуру нагрева стали при закалке в печи?

- 1) с помощью термометра;
- 2) по цветам колена;
- 3) по цветам побежалости.

74. Для чего применяют отпуск?

- 1) для увеличения твердости и прочности;
- 2) для уменьшения твердости и облегчения обработки;
- 3) для уменьшения хрупкости после закалки.

75. Для чего применяется отжиг?

- 1) для увеличения твердости и прочности;
- 2) для уменьшения твердости и облегчения обработки;
- 3) для уменьшения хрупкости после закалки.

76. Для изготовления уголка из стального листа применяется:

- 1) ковка;
- 2) штамповка;
- 3) прокатка;
- 4) горячая объемная штамповка.

77. Металлургическое качество стали определяется:

- 1) суммарным содержанием легирующих элементов;
- 2) содержанием вредных примесей – серы и фосфора;
- 3) содержанием вредных примесей – кремния и марганца;
- 4) содержанием углерода.

78. Методом, применяемым для изготовления швеллера, является:

- 1) высадка;
- 2) прокатка;
- 3) горячая объемная штамповка;
- 4) ковка.

79. Вакансия является дефектом:

- 1) объемным;
- 2) точечным;
- 3) поверхностным;
- 4) линейным.

80. Способность магнитного материала по-разному намагничиваться в разных направлениях называется:

- 1) анизотропией;
- 2) магнитострикцией;
- 3) изотропией;
- 4) индикацией.

81. Свойство литейных сплавов уменьшать объем при затвердевании и охлаждении называется:

- 1) кристаллизацией;
- 2) рекристаллизацией;
- 3) усадкой;
- 4) жидкотекучестью.

82. Дефект кристаллической решетки, представляющий собой край лишней полуплоскости, называется:

- 1) дислокацией;
- 2) границей зерна;
- 3) двойником;
- 4) вакансией.

83. Как проводится отжиг стали:

- 1) заготовку нагревают и медленно охлаждают вместе с печью;
- 2) заготовку нагревают и быстро охлаждают в воде или масле;
- 3) заготовку нагревают и охлаждают на воздухе.

84. Способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь, называется:

- 1) вязкостью;
- 2) пластичностью;
- 3) прочностью;
- 4) твердостью.

85. Малоугловые границы зерен являются дефектом:

- 1) объемным;
- 2) линейным;
- 3) поверхностным;
- 4) точечным.

86. Закаливаемость стали – это:

- 1) способность стали к увеличению твердости при закалке;
- 2) глубина мартенситной зоны после закалки;
- 3) процесс образования мартенсита;
- 4) получение после закалки равномерной твердости по сечению изделия.

87. Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется:

- 1) вязкостью;
- 2) твердостью;
- 3) прочностью;
- 4) пластичностью.

88. Содержание углерода в высокоуглеродистых сталях более:

- 1) 0,6%;
- 2) 0,25%;
- 3) 1,5%;
- 4) 0,8%.

89. Вредными элементами в стали являются:

- 1) кремний, фосфор, сера, никель;
- 2) фосфор, сера, водород, кислород;
- 3) марганец, сера, фосфор, кремний;
- 4) марганец, кремний, кислород, водород.

90. При увеличении содержания углерода в стали:

- 1) твердость уменьшается, пластичность – увеличивается;
- 2) твердость и пластичность увеличивается;
- 3) твердость увеличивается, пластичность уменьшается;

4) твердость и пластичность уменьшается.

91. Трещины, поры являются дефектами:

- 1) поверхностными;
- 2) точечными;
- 3) объемными;
- 4) линейными.

92. Содержание углерода в чугунах:

- 1) более 4,3%;
- 2) более 0,8%;
- 3) более 2,14%;
- 4) (0,02;2,14)%.

93. Для повышения твердости, износостойкости, коррозионной стойкости в состав стали вводят:

- 1) фосфор;
- 2) никель;
- 3) хром;
- 4) марганец.

94. Жаростойкость повышается при легировании стали:

- 1) марганцем, никелем;
- 2) титаном, медью;
- 3) хромом, кремнием;
- 4) фосфором, свинцом.

95. Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется:

- 1) вязкостью;
- 2) твердостью;
- 3) прочностью;
- 4) пластичностью.

96. В состав металлургического комплекса входят:

- 1) черная и цветная металлургия;
- 2) электроэнергетика и черная металлургия;
- 3) цветная металлургия и транспорт.

97. Какой фактор наиболее важен для размещения предприятий черной металлургии полного цикла:

- 1) экологический;
- 2) потребительский;
- 3) сырьевой.

98. Выбрать вариант, в котором верно указана технологическая цепочка производства «чёрных металлов»:

- 1) добыча руды – обогащение – плавка чернового металла – плавка рафинированного металла – прокат;
- 2) добыча руды – обогащение – плавка чугуна – плавка стали – прокат;
- 3) добыча руды – плавка стали – плавка чугуна – прокат.

99. Особенностью черной металлургии является:

- 1) близость сырьевых баз или транспортных магистралей;
- 2) комплексность сырья;
- 3) тяготение к источникам дешевой электроэнергии.

100. К черным металлам относятся:

- 1) свинец;
- 2) алюминий;
- 3) железо.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

	№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка	
	1.	Выполнение и защита домашних заданий	Обучающийся самостоятельно выполняет полное и аргументированное решение индивидуальных заданий, не допустив ошибок. При защите заданий отвечает развернуто и исчерпывающе на все вопросы.	«Отлично»	
			Обучающийся практически самостоятельно выполняет полное решение заданий, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает незначительные неточности.	«Хорошо»	
			Обучающийся в целом правильно решает задание, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает значительные неточности.	«Удовлетворительно»	

		Обучающийся правильно понимает способ решения заданий, но допускает ошибки при их решении. Задание выполнено частично. При защите заданий допускает значительные неточности.	
		Обучающийся не может решить задание.	«Неудовлетворительно»
2.	Устный опрос по материалам лекционных и практических занятий	Обучающийся уверенно, логически связно, динамично, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует абсолютное понимание темы обсуждаемой предметной области, достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала. Грамотно владеет и адекватно использует терминологию предметной области.	«Зачтено»
		Обучающийся не верно интерпретирует поставленные вопросы, не владеет терминологией предметной области, не понимает сущности обсуждаемой проблемы. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	«Не зачтено»
3.	Зачет	Компетенции ОПК-9; ПК-1сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.	«Зачтено»
		Компетенции ОПК-9; ПК-1не сформированы. Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	«Не зачтено»

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	В.А. Рогов	Основы технологии машиностроения	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/book/osnovy-tehnologii-mashinostroeniya-490804	Москва : Издательство Юрайт, 2022
Л 1.2	В.В. Троценко, В.К. Федоров, А.И. Забудский, В.В. Комендантов.	Системы управления технологическими процессами и информационные технологии	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/book/sistemy-upravleniya-tehnologicheskimi-processami-i-informacionnye-tehnologii-492991	Москва : Издательство Юрайт, 2022
Л 1.3	И.Ф. Бородин, С.А. Андреев	Автоматизация технологических процессов и системы автоматического	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453023	Москва : Издательство Юрайт, 2020

		управления : учебник для вузов		
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначени е	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	В.Г. Лисиенко, В.И. Лобанов, Б.И. Китаев	Теплофизика металлургических процессов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/book/teplofizika-metallurgicheskikh-processov-495779	Москва : Издательство Юрайт, 2022
Л 2.2	О.Н. Клим	Основы металлургического производства	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/book/osnovy-metallurgicheskogo-proizvodstva-497428	Москва : Издательство Юрайт, 2022
Л 2.3	В.В. Троценко, В.К. Федоров, А.И. Забудский, В.В. Комендантов	Системы управления технологическими процессами и информационные технологии	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454172	Москва : Издательство Юрайт, 2020
6.1.3 Методические разработки				
Обозначени е	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	А.Ю. Ерёменко	Технологические процессы и производства. Методические указания к выполнению практических работ	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСИС, 2018
Л 3.2	А.Ю. Ерёменко	Технологические процессы и производства. Методические указания к выполнению домашнего задания	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСИС, 2018
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э. 1	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]: http://edu.ru ;			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П. 1	Microsoft Windows			
П. 2	Microsoft office			
П. 3	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)			
П. 4	Kaspersky Endpoint Security			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
	Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):			
И. 1	LMS Moodle https://open.misis.ru/			
И. 2	Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru			
И. 3	Открытое образование: http://openedu.ru			
И. 4	Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru			
И. 5	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru			
И. 6	- Электронная библиотека НИТУ «МИСИС»: http://elibrary.misis.ru			
И. 7	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/			
И. 8	- Федеральная служба государственной статистики: http://www.gks.ru/			
И. 9	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/			
И. 10	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И. 11	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И. 12	- наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com			
И. 13	- научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
Ауд.	Назначение	Оснащение

419	Лекционная мультимедиа-аудитория	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Усилитель-распределитель 2. Монитор 3. Панель аудио 4. Монитор планшетный 5. Компьютер 6. Настенный экран 7. Микшерный пульт 8. Мультимедиа проектор 9. Усилитель звука 10. Документ - камера 11. Система видеоконференц связи 12. Контроллер 13. Коммутатор 14. Звуковые колонки 15. Вокальная радиосистема 16. Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест
417	Лаборатория системного моделирования	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Персональный компьютер - 8 шт. 2. Доска. 3. Проектор - 1 шт. 4. Экран настенный. 5. Усилитель-распределитель. 6. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
306	Кабинет для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. проектор; 2. доска; 3. экран настенный; 4. компьютер – 6 шт.; 5. комплект учебной мебели на 20 человек. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины "Технологические объекты автоматизации" в семестре 5 обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
3. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
4. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:

- устный опрос на практических занятиях и лекционных занятиях;
 - домашнее задание, выполняемое обучающимися самостоятельно;
- По результатам выполнения ДЗ обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).
- Структурными элементами отчета по ДЗ являются:
- титульный лист;
 - содержание;
 - номер варианта, формулировку задания и исходные данные;
 - необходимые схемы (исходные и промежуточные);
 - расчётные формулы и полученные численные результаты;
 - выводы по проделанной работе;
 - необходимые для расчётов справочные данные;
 - список использованных источников;

- приложения.

Требования к отчету отражены в Л 3.2.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета в 5 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по четырех балльной системе.

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСИС» П 239.09-18, выпуск 2».