МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
_____ Ю.В. Сомова
03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль/специализация) программы
Стандартизация, менеджмент и контроль качества

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
21.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ТСиСА, канд. техн. наук _____ И.В.Понурко

Рецензент:
профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук _____ М.А.Полякова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Основы металлургического производства» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия; приобретение обучающимися знаний теоретических основ и принципов практической реализации современных способов производства черных и цветных металлов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы металлургического производства входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Введение в отрасль

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Технологические уклады в системе мирового технико-экономического развития

Технология производства металлопродукции

Учебная - ознакомительная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы металлургического производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен организовывать мероприятия по проведению испытаний и контролю качества на всех стадиях производственного процесса	
ПК-1.1	Анализирует состояние качества на производстве
ПК-1.2	Организует и проводит испытания продукции на всех стадиях производственного процесса
ПК-1.3	Организует и проводит контроль качества на всех стадиях производственного процесса

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 55,9 акад. часов:
– аудиторная – 54 акад. часов;
– внеаудиторная – 1,9 акад. часов;
– самостоятельная работа – 52,1 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Подготовка руд к доменной плавке и производство чугуна в доменных печах								
1.1 Сырьевые материалы доменной плавки и их подготовка. Контроль качества сырья и продукции. Испытания сырья и продукции	2	4			7	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос. Защита лабораторных работ. Написание контрольной работы №1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.2 Конструкция доменной печи		4			6	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос. Защита лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.3 Доменный процесс. Контроль качества продукции		4		2	8	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос. Защита лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		12		2	21			
2. Раздел 2. Производство								

стали и цветных металлов								
2.1 Конвертерное производство стали. Контроль качества продукции	2	4		6	8	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.2 Выплавка стали в электрических печах		4		2	5	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос. Защита лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.3 Ковшевая обработка стали		4		2	7	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.4 Разливка стали. Контроль качества продукции		4		4	8	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос. Защита лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.5 Металлургия меди, никеля и алюминия		8		2	3,1	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		24		16	31,1			
Итого за семестр		36		18	52,1		зачёт	
Итого по дисциплине		36		18	52,1		зачет	

5 Образовательные технологии

С целью реализации компетентностного подхода, а также формирования и развития профессиональных навыков обучающихся реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся на лабораторных занятиях.

В изложении лекционного материала и при проведении обучающихся на лабораторных занятиях предполагается переход от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивающим логическое, теоретическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание во-проса. С этой целью возможно использование методов эвристических вопросов и брэйнсторминга (мозговой атаки).

При проведении лабораторных занятий предполагается использование технологии взаимообучения.

Самостоятельная работа студентов должна быть направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к итоговой аттестации.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов активного обучения студентов, включающего в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- инструктаж студентов по составлению таблиц, схем, графиков с проведением последующего их анализа;
- применение рекомендаций по составлению тезисов и конспектов по прочитанному материалу;
- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация альтернативных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости;
- использование заданий для самостоятельной работы с избыточными данными.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.]. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 616 с. — ISBN 978-5-507-47607-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/397271 (дата обращения: 20.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 288 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019442-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2119923 (дата обращения: 20.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

б) Дополнительная литература:

1. Ивлев, С. А. Металлургические технологии. Металлургия чёрных металлов : учебное пособие / С. А. Ивлев, М. П. Клюев. — Москва : МИСИС, 2017. — 45 с. — ISBN 978-5-906846-57-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108106 (дата обращения: 20.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Периодическая печать (журналы):

1. Научно-технический и производственный журнал «Металлург». – URL: http://www.metallurgizdat.com/index.php

2. Научно-технический, производственный и учебно-методический журнал «Производство проката». – URL: http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=7

3. Научный журнал «Чёрные металлы». – URL: https://www.rudmet.ru/catalog/journals/5/

4. Journal of Chemical technology and metallurgy (журнал химической технологии и металлургии). – URL: https://dl.uctm.edu/journal/web/home

5. Научный журнал «Вестник МГТУ им. Г.И. Носова». – URL: http://vestnik.magtu.ru/

6. Специализированный научно-технический журнал «Литейное производство. – URL: http://www.foundrymag.ru/

7. Научно-технический журнал «Литейщик России». – URL: http://www.ruscastings.ru/work/396/6988

Ивлев, С. А. Металлургические технологии. Металлургия чёрных металлов

в) Методические указания:

Методические указания приведены в приложении 1.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка

Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения практических занятий

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.

Специализированная мебель.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации

Компьютерная техника с пакетом MS Offise, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.

Помещение для самостоятельной работы

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Методическое обеспечение учебного процесса.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.

Специализированная мебель.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации

Компьютерная техника с пакетом MS Offise, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.

Помещение для самостоятельной работы

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Методическое обеспечение учебного процесса.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется на лабораторных занятиях в виде выполнения лабораторных работ и решения задач, в которых сочетаются элементы теории и практики сталеплавильных процессов, по заданию и под контролем преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения учебной литературы по разделам дисциплины.

Перечень лабораторных работ по дисциплине:

1. Изучение коллекции образцов сырых материалов и продуктов доменной плавки.
2. Изучение основных закономерностей процесса агломерации.
3. Изучение динамики образования сырых окатышей в тарельчатом окомкователе.
4. Определение вертикального давления сыпучих материалов в присутствии газового потока. Изучение условий подвисания шихты в доменных печах.
5. Моделирование образования усадочной раковины в стальных слитках
6. Изучение кристаллического строения и макроструктуры стальных слитков
7. Изучение кристаллического строения и макроструктуры непрерывнолитых заготовок
8. Изучение на модели кристаллизации слитка

Структура производства черных металлов и задачи металлургического производства. Применение железа и его сплавов. Развитие металлургической промышленности. Роль металлов в современном промышленном производстве. Сырьевые материалы доменной плавки и их подготовка.

Устный опрос. Доменный процесс. Процессы в горне доменной печи. Распределение материалов на колошнике доменной печи при загрузке. Поведение примесных элементов чугуна: восстановление марганца, кремния, фосфора, ванадия и титана. Чугун и его качество. Образование чугуна. Виды чугунов, выплавляемых в доменных печах. Поведение серы в доменной плавке. Основная реакция десульфурации в горне печи и внедоменная десульфурация.

Устный опрос. Кислородно-конвертерный процесс с верхней продувкой. Устройство кислородного конвертера. Шихтовые материалы. Технология плавки. Тепловой режим. Выплавка легированных сталей. Отвод и очистка конвертерных газов, экология процесса. Контроль и автоматизация кислородно-конвертерного процесса. Технико-экономические показатели процесса. Передел фосфористых чугунов в конвертерах с верхней продувкой. Конвертерные процессы с донной продувкой кислородом. Конвертерные процессы с комбинированной продувкой. Плавка стали с увеличенным расходом лома. Энергозатраты и сбережение материалов при производстве стали в кислородно-конвертерном процессе. Качество стали и сертификация продукции.

Устный опрос. Ковшевая обработка стали Технологические варианты передела по способу внепечной обработки: виды ковшевой обработки и их сущность. Обработка металла жидким синтетическим шлаком. Обработка металла инертным газом. Вакуумирование жидкой стали. Введение в жидкий металл порошкообразных материалов. Комбинированные методы ковшевой обработки металла с его нагревом. Автоматизация процессов ковшевой обработки стали. Энергозатраты и сбережение материалов при ковшевой обработке стали различными способами.

Контрольная работа № 1 «Оценка качества сырьевых материалов»

1. По представленному химическому составу опередить тип ЖРС и оценить его качество по требованиям доменщикам. Дать рекомендации.

Fe	FeO	S	P	CaO	SiO_2	Al_2O_3	MgO	п.п.п	Крупность, мм
62	2,3	0,05	0,1	2,5	5,1	1,4	0,8	0	1-20

Fe	FeO	S	P	CaO	SiO_2	Al_2O_3	MgO	п.п.п	Крупность, мм
56	10,2	0,05	0,1	7,5	2,1	6,4	2,3	0	1-20

Fe	FeO	S	P	CaO	SiO_2	Al_2O_3	MgO	п.п.п.	Крупность, мм
62	2,3	0,05	0,2	1,22	2,51	0,08	0,11	0	10-20

Fe	FeO	S	P	CaO	SiO_2	Al_2O_3	MgO	п.п.п.	Крупность, мм
66	10,2	1,22	0,05	1,22	2,51	0,08	0,11	0	-0,074

Fe	FeO	S	P	CaO	SiO_2	Al_2O_3	MgO	п.п.п.	Крупность, мм
51	1,2	0,3	0,04	3,2	10,5	5,3	1,2	4,3	-300

2. Проверить химический состав исходного сырья доменной плавки на корректность. Оценить его качество. При необходимости сделать пересчет

Химический состав, %									
Fe	FeO	Mn	S	P	CaO	SiO_2	MgO	Al_2O_3	п.п.п.
36,8	3,14	0,25	0,51	0,12	2,21	25,4	0,11	2,24	10,3

Fe	FeO	S	P	CaO	SiO_2	Al_2O_3	MgO	п.п.п.	Крупность, мм
51	1,2	0,3	0,04	3,2	10,5	5,3	1,2	4,3	-300

Fe	FeO	S	P	CaO	SiO_2	Al_2O_3	MgO	п.п.п.	Крупность,

									мм
66	10,2	1,22	0,05	1,22	2,51	0,08	0,11	0	-0,074

Fe	FeO	S	P	CaO	SiO_2	Al_2O_3	MgO	п.п.п.	Крупность, мм
62	2,3	0,05	0,2	1,22	2,51	0,08	0,11	0	10-20

Fe	FeO	S	P	CaO	SiO_2	Al_2O_3	MgO	п.п.п	Крупность, мм
62	2,3	0,05	0,1	2,5	5,1	1,4	0,8	0	1-20

Тесты по ведению процессов окускования

1. Выберите вариант ответа. Железорудный минерал Fe_2O_3 является минералом…
   а) магнетитовых руд; б) гематитовых; в) сидеритов; г) нет правильного ответа
2. Выберите вариант ответа. Железорудный минерал Fe_3O_4 является минералом…
   а) магнетитовых руд; б) гематитовых; в) сидеритов; г) нет правильного ответа
3. Исправьте ошибочное высказывание. К качеству ЖРС доменщики предъявляют следующие требования:
   а. содержание железа 40-50%;
   б. основность менее единицы;
   в. содержание вредных примесей – в пределах десятых процентов;
   г. крупность 25-40 мм
4. Определить ошибки в высказываниях, если необходимо. Дать объяснения.
   a) Содержание железа в окатышах больше, чем в агломерате.
   b) Горячая прочность окатышей выше, чем агломерата.
   c) Холодная прочность окатышей выше, чем агломерата.
   d) Основность окатышей выше, чем агломерата.
   e) Содержание серы в окатышах выше, чем в агломерате.
   f) Содержание фосфора в окатышах выше, чем в агломерате.
   g) Газопроницаемость окатышей выше, чем агломерата
5. Укажите несоответствие, если оно имеется. Технологическая цепочка производства агломерата: составление шихты - дозирование компонентов – подготовка компонентов – смешивание – окомкование – спекание – охлаждение – грохочение
6. Укажите несоответствие, если оно имеется. Технологическая цепочка производства окатышей: дозировка компонентов – подготовка компонентов – составление шихты – увлажнение - смешивание – окомкование – сортировка по крупности – обжиг.
7. Укажите несоответствие, если оно имеется. Спустя некоторое время после начала процесса агломерации в спекаемом слое можно выделить несколько зон, расположенных сверху вниз: горения топлива – подогрева – готового агломерата – конденсации – сушки – переувлажнения – исходной шихты.
8. Выберите вариант ответа. Способ обогащения, основанный на различии поверхностных свойств минералов, называется…
   а) флотация б) магнитная сепарация в) гравитация

9. Выберите ответ из предложенных вариантов. Способ обогащения железной руды, основанный на различии плотности минералов – это…
   а) флотация б) магнитная сепарация в) гравитация

10. Выберите ответ из предложенных вариантов. Что не входит в состав железной руды:
а) минералы пустой породы; б) флюсы; в) железосодержащие минералы; г) вредные примеси; д) полезные примеси
11. Выберите ответ из предложенных вариантов. Продукт обогащения, в котором %-ное содержание железа больше, чем в исходной руде?
а) хвосты б) промпродукт в) концентрат
12. Выберите правильное высказывание. Преимущественно окатыши производят кислыми по следующим причинам:
а. это – требования доменщиков;
б. добавка основного флюса не предусмотрена технологией;
в. добавка основного флюса разубоживает окатыш;
г. добавка основного флюса удорожает окатыши;
д. добавка основного флюса ухудшает качество окатышей.
13. Что пропущено? Аглофабрика состоит из следующих основных отделений:
а. подготовки ЖРС;
б. подготовки топлива;
в. подготовки известняка;
г. смесительное;
д. спекательное
14. Усреднение проводится с целью обеспечения следующих требований доменщиков (выберите правильный ответ, если он имеется):
а. нужное содержание железа;
б. нужная основность;
в. нужная крупность;
г. нужное содержание вредных примесей;
д. нужное колебание химического состава;
е. нужная восстановимость
15. Добавка флюса при составлении агломерационной шихты проводится с целью обеспечения следующих требований доменщиков (выберите правильный ответ, если он имеется):
а. нужное содержание железа;
б. нужная основность;
в. нужная крупность;
г. нужное содержание вредных примесей;
д. нужное колебание химического состава;
е. нужная восстановимость.
16. Какое технологическое звено отсутствует при производстве сырых окатышей в тарельчатом окомкователе и почему:
а. дозировка компонентов;
б. подготовка компонентов;
в. составление шихты;
г. увлажнение;
д. смешивание;
е. окомкование
ж. сортировка по крупности
17. Обогащение проводится с целью обеспечения следующих требований доменщиков (выберите правильный ответ, если он имеется):
а. нужное содержание железа;
б. нужная основность;
в. нужная крупность;
г. нужное содержание вредных примесей;
д. нужное колебание химического состава;
е. нужная восстановимость

18. Исправьте высказывания, если необходимо:
    1) Содержание железа в окатышах больше, чем в агломерате.
    2) Горячая прочность окатышей выше, чем агломерата.
    3) Холодная прочность окатышей выше, чем агломерата.
    4) Основность окатышей выше, чем агломерата.
    5) Содержание серы в окатышах выше, чем в агломерате.
    6) Содержание фосфора в окатышах выше, чем в агломерате.
    7) Газопроницаемость окатышей выше, чем агломерата
19. Исправить высказывания, если необходимо. Дать пояснение каждому пункту.
    а. В состав шихты для производства окатышей не входит кокс.
    б. Зажигательный горн агломашины предназначен для расплавления шихты на спекательных тележках.
    в. Железная руда- это полезное ископаемое, в котором содержится железа более 30%
    г. Процесс образования агломерата на спекательных тележках агломашины осуществляется за счет просасывания воздуха через слой горящей шихты сверху вниз
    д. Хвосты – это продукт грохочения негодный по крупности.
    е. С точки зрения доменного процесса выгоднее использовать горячий агломерат

Контрольная работа №2 «Производство черных металлов»

ВАРИАНТ 1

ИНСТРУКЦИЯ: внимательно прочитайте утверждения. Если Вы согласны с утверждением (оно верно полностью) в ответ пишем слово «верно», если утверждение содержит ошибки, неточности – «неверно».

Дополнительная оценка ставится за то, если Вы в ответах дополнительно объяснили почему данное утверждение «неверно».

1. Доменный процесс по характеру протекающих реакций является окислительным

2. Основным продуктом производства стали является чугун.

3. Основным продуктом доменной плавки является шлак.

4. Чугун- сплав железа с углеродом и другими химическими элементами, где углерода содержится более 2,14%.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСВИЕ:

Термин (понятие)	Определение

1. Чугун 2. Шлак 3. Сталь 4. Раскисление 5. Легирование 6. Шихта 7. Легирующий элемент 8. Восстановление	1. Процесс ввода в металл элементов с целью получения требуемых свойств 2. Сплав Fe с C и другими хим. элементами, где углерода содержится более 2,14% 3. Набор исходных материалов 4. Процесс отнятия кислорода от оксидов металлов. 5. Вредная примесь, придающая металлу красноломкость. 6. Процесс отделения железосодержащих минералов от пустой породы. 7. Компонент доменной шихты, используемый в качестве топлива. 8. Процесс удаления из жидкого металла растворившегося кислорода. 9. Элементы , вводимые в жидкий металл с целью получения требуемых свойств. 10. Продукт доменной плавки с высоким содержанием железа. 11. Сплав не восстановившихся оксидов. 12. Сплав Fe с C и другими хим. элементами, где углерода содержится менее 2,14%

3. Начертите профиль доменной печи. Подпишите его элементы. (оценивается отдельно)ВАРИАНТ 2

ИНСТРУКЦИЯ: внимательно прочитайте утверждения. Если Вы согласны с утверждением (оно верно полностью) в ответ пишем слово «верно», если утверждение содержит ошибки, неточности – «неверно».

Дополнительная оценка ставится за то, если Вы в ответах дополнительно объяснили почему данное утверждение «неверно».

Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимально можно набрать – 12 баллов.

Критерии оценки: «5» - 11-12 баллов; «4» - 9-10 баллов; «3» - 6-8 баллов.

1. Сталь- сплав железа с углеродом и другими химическими элементами, где углерода содержится менее 2,14%.

2. Шлак- основной шихтовый материал процессов производства стали.

3. Кокс -является основным железосодержащим компонентом доменной шихты.

4. Сталь получают из чугуна путем продувки его воздухом.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСВИЕ:

Термин (понятие)	**Определение**
1. Восстановление 2. Шлак 3. Раскисление 4. Сталь 5. Легирующий элемент 6. Шихта 7. Легирование 8. Чугун	1. Процесс ввода в металл элементов с целью получения требуемых свойств 2. Сплав Fe с C и другими хим. элементами, где углерода содержится более 2,14% 3. Набор исходных материалов 4. Процесс отнятия кислорода от оксидов металлов. 5. Процесс отделения железосодержащих минералов от пустой породы. 6. Вредная примесь, придающая металлу красноломкость. 7. Процесс удаления из жидкого металла растворившегося кислорода. 8. Компонент доменной шихты, используемый в качестве топлива. 9. Элементы , вводимые в жидкий металл с целью получения требуемых свойств. 10. Продукт доменной плавки с высоким содержанием железа. 11. Сплав Fe с C и другими хим. элементами, где углерода содержится менее 2,14%. 12. Сплав не восстановившихся оксидов.

3. Начертите профиль доменной печи. Подпишите его элементы. (оценивается отдельно)

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1: Способен организовывать мероприятия по проведению испытаний и контролю качества на всех стадиях производственного процесса		
ПК-1.1	Анализирует состояние качества на производстве	Перечень теоретических вопросов к зачету: – Роль черных металлов в сфере человеческой деятельности – Что такое чугун? – Общая схема производства черных металлов. – Основное различие чугуна и стали? – Что такое сталь? – Какие сталеплавильные агрегаты могут использоваться для выплавки стали? – Параметры контроля качества при производстве черных металлов. – Параметры качества исходного сырья для каждого передела. – Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере. Какие качественные параметры шихты необходимо оценивать? – Назовите шихтовые материалы, которые используются при производстве алюминия, меди, никеля. Какие качественные параметры шихты необходимо оценивать? – Какие агрегаты используют при производстве цветных металлов? – В чем основные отличия металлургии черных и цветных металлов? – Способы подготовки руд к доменной плавке. Назначение и характеристика способов окускования железорудных материалов. Какие качественные параметры необходимо оценивать? – Сущность агломерационного процесса. – Оборудование для производства окускованного сырья – Оборудование для производства чугуна. Параметры качества. – Оборудование для производства стали. Параметры качества. – Оборудование для разливки чугуна. Параметры качества. – Общее устройство и состав комплекса доменной печи.

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
– Нарисуйте схему профиля кислородного конвертера
– Перечислите основные разновидности МНЛЗ.
Практические задания:
– По представленному химическому составу опередить тип ЖРС и оценить его качество по требованиям доменщикам. Дать рекомендации.
<table>
<tr><th>Fe</th><th>FeO</th><th>S</th><th>P</th><th>CaO</th><th>SiO_2</th><th>Al_2O_3</th><th>MgO</th><th>п.п.п</th><th>Крупность, мм</th></tr>
<tr><td>62</td><td>2,3</td><td>0,05</td><td>0,1</td><td>2,5</td><td>5,1</td><td>1,4</td><td>0,8</td><td>0</td><td>1-20</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Fe</th><th>FeO</th><th>S</th><th>P</th><th>CaO</th><th>SiO_2</th><th>Al_2O_3</th><th>MgO</th><th>п.п.п</th><th>Крупность, мм</th></tr>
<tr><td>56</td><td>10,2</td><td>0,05</td><td>0,1</td><td>7,5</td><td>2,1</td><td>6,4</td><td>2,3</td><td>0</td><td>1-20</td></tr>
</table>
– Определить типы флюсов по представленным образцам
– Оценить состав и качество шлака по представленным образцам.
– Определить типы железных руд по представленным образцам.
– Выполнить оценку качества железной руды. Установить минералогический тип руд. Пересчитать состав на 100 %.
<table>
<tr><th>Fe</th><th>FeO</th><th>Mn</th><th>P</th><th>S</th><th>SiO_2</th><th>Al_2O_3</th><th>CaO</th><th>MgO</th><th>П.п.п.</th></tr>
<tr><td>34,20</td><td>43,86</td><td>1,16</td><td>0,03</td><td>0,034</td><td>6,88</td><td>2,59</td><td>2,96</td><td>8,92</td><td>31,31</td></tr>
<tr><td>50,40</td><td>0,50</td><td>0,12</td><td>0,07</td><td>0,018</td><td>13.60</td><td>2.90</td><td>0.40</td><td>0.11</td><td>0,50</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>ПК-1.2</td><td>Организует и проводит испытания продукции на всех стадиях производственного процесса</td><td>
Перечень теоретических вопросов к зачету:
– Охарактеризовать химический состав железных руд. Описать методику проведения испытания ЖРС.
– Обозначить требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке;
– Классифицировать типы железных руд по рудообразующему минералу.
– Описать технологический процесс производства чугуна,
</td></tr>
</table>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		указать критерии эффективности. Описать методику проведения испытания продукции доменного производства. – Описать технологический процесс производства стали, указать критерии эффективности. Описать методику проведения испытания продукции сталеплавильного производства. – Описать технологический процесс производства агломерата, указать критерии эффективности. Описать методику проведения испытания продукции агломерационного производства. ***Практические задания:*** – Провести испытания сырых окатышей на прочность, обосновать стадии испытаний. – Провести испытания агломерата на прочность, обосновать стадии испытаний.
ПК-1.3	Организует и проводит контроль качества на всех стадиях производственного процесс	***Перечень теоретических вопросов к зачету:*** – Охарактеризовать химический состав железных руд. Организация контроля качества при оценке ЖРС. – Обозначить требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке; – Описать технологический процесс производства агломерата. Описать методику организации контроля качества при производстве агломерата; – Описать технологический процесс производства чугуна. Описать методику организации контроля качества при производстве чугуна. – Описать технологический процесс производства стали. Описать методику организации контроля качества при производстве стали. – Описать технологический процесс непрерывной разливки стали. Описать методику организации контроля качества при непрерывной разливке стали. ***Практические задания:*** – Провести организацию и контроль качества непрерывнолитой заготовки. – Провести организацию и контроль качества агломерата – Провести организацию и контроль качества окатышей.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «**Основы металлургического произвдства**» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по представленным к зачету вопросам.

Критерии оценки:

на оценку **«зачтено» –** обучающийся показывает уровень сформированности компетенций не ниже порогового, т.е. знает технологическую последовательность производства черных металлов, стадии производства; знает критерии оценки качества сходного и входного продукта, умеет организовывать оценку и контроль качества сырья и продукции на каждом этапе производства черных металлов.

– на оценку **«не зачтено»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не знает технологическую последовательность производства черных металлов, путает стадии производства; не знает критерии оценки качества сходного и входного продукта, не умеет организовывать оценку и контроль качества сырья и продукции на каждом этапе производства черных металлов.