



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии,
машиностроения и материалобработки
А.С.Савинов
« 15 » 02 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Металлургия

Направленность (профиль/специализация) программы
Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий

Уровень высшего образования - бакалавриат

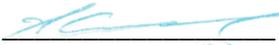
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ТОМ, канд. техн. наук  В.А. Харитонов

Рецензент:
зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук  И.Ю. Мезин

Согласовано:
руководитель образовательной программы  А.Е. Гулин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Е. Гулин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Е. Гулин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Е. Гулин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Е. Гулин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Основные цели преподавания дисциплины «Основы металлургического производства»: приобретение обучающимися знаний теоретических основ и принципов практической реализации современных способов производства черных и цветных металлов, а также развитие у студентов личностных качеств и формирование универсальной компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы металлургического производства входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Физика

Математика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Введение в направление

История металлургии

Общая и неорганическая химия

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

Композиционные материалы

Учебная - ознакомительная практика

Интернет вещей в промышленности

Материаловедение

Оборудование цехов обработки металлов давлением

Порошковая металлургия

Теория обработки металлов давлением

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
ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ОПК-6.1	Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное получение и исследование материалов и изделий из них
ОПК-6.2	Оценивает по критериям технологический процесс в профессиональной области с точки зрения безопасности и эффективности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 72 акад. часов;
- аудиторная – 68 акад. часов;
- внеаудиторная – 4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 72,3 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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. Производство чугуна в доменных печах								
1.1 Сырьевые материалы доменной плавки и их подготовка	2	2	2		6	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками	Промежуточный зачет	ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.2 Конструкция доменной печи		2			8	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками	Защита лабораторной работы № 1	ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.3 Доменный процесс		4	4		10	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками	Устный опрос	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		8	6		24			
2. Раздел 2. Производство стали и цветных металлов								

2.1 Общие основы сталеплавильного производства.	2	4	4	6	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками	Защита лабораторной работы № 2	ОПК-6.1, ОПК-6.2
2.2 Конвертерное производство стали		4	4	6	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос	ОПК-6.1, ОПК-6.2
2.3 Мартеновское производство стали		4		6	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками	Устный опрос	ОПК-6.1, ОПК-6.2
2.4 Выплавка стали в электрических печах		4	4	8	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос	ОПК-6.1, ОПК-6.2
2.5 Ковшовая обработка стали		4	6	8	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками	Устный опрос	ОПК-6.1, ОПК-6.2
2.6 Разливка стали		2	6	10	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками	Защита лабораторной работы № 3	ОПК-6.1, ОПК-6.2

2.7	Металлургия меди, никеля и алюминия		4	4		4,3	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками	Контрольная работа	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу			26	28		48,3			
3. ВНКР									
3.1	ВНКР	2							ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу									
4. Экзамен									
4.1	Экзамен	2							ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу									
Итого за семестр			34	34		72,3		экзамен	
Итого по дисциплине			34	34		72,3		экзамен	

5 Образовательные технологии

С целью реализации компетентного 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 вопроса. 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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Основы металлургического производства : учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев, В.М. Салганик. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-2486-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90165> (дата обращения: 19.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Ивлев, С.А. Металлургические технологии. Металлургия чёрных металлов : учебное пособие / С.А. Ивлев, М.П. Ключев. — Москва : МИСИС, 2017. — 45 с. — ISBN 978-5-906846-57-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108106> (дата обращения: 19.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Безбородов, Ю. Н. Маркировка сталей и сплавов: Учебное пособие / Безбородов Ю.Н., Галиахметов Р.Н., Чалкин И.А. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 130 с.: ISBN 978-5-7638-3406-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/967378> (дата обращения: 19.11.2019)

3. Специальные стали и сплавы: Учебное пособие / Ковалева А.А., Лопатина Е.С., Аникина В.И. - Краснояр.: СФУ, 2016. - 232 с.: ISBN 978-5-7638-3470-3 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/967770> (дата обращения: 19.11.2019)

4. Марченко, Н.В. Металлургическое сырье : учеб. пособие / Н.В. Марченко, О.Н. Ковтун. - Красноярск ; Сиб. федер. ун-т, 2017. - 222 с. - ISBN 978-5-7638-3658-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1031871> (дата обращения: 19.11.2019)

в) Методические указания:

1. Неясов А.Г., Дружков В.Г., Макарова И.В. Изучение коллекции образцов сырых материалов и продуктов доменной плавки: Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплинам «Основы металлургического производства», «Теория и технология окускования железных руд», для обучающихся по направлению 22.03.02 «Металлургия» дневной и заочной форм обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И.Носова, 2017. 27 с.

2. Неясов А.Г. , Дружков В.Г., Макарова И.В. Изучение основных закономерностей процесса агломерации. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплинам «Основы металлургического производства», «Теория и технология окускования железных руд», для обучающихся по направлению 22.03.02 «Металлургия» дневной и заочной форм обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И.Носова, 2017. 27 с.

3. Неясов А.Г., Дружков В.Г., Макарова И.В. Изучение процесса получения сырых окатышей. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплинам «Основы металлургического производства», «Теория и технология окускования железных руд», для обучающихся по направлению 22.03.02 «Металлургия» дневной и заочной форм обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И.Носова, 2017. 27 с.

4. Сибатуллин С.К., Ваганов А.И., Харченко А.С. Влияние уровня засыпи и газового потока на углы откоса материалов в модели колошника доменной печи. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 17 с.

5. Селиванов В.Н., Столяров А.М. Изучение истечения стали из ковша на модели: Методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Разливка и кристаллизация стали» для студентов специальности 22.03.02 специализации «Металлургия стали»: Магнитогорск, МГТУ, 2016. 8 с.

б. Столяров А.М., Селиванов В.Н. Изучение внутреннего строения стальной непрерывно-литой заготовки: Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Разливка и кристаллизация стали» для студентов направления 22.03.02 «Металлургия» квалификации «бакалавр» – Магнитогорск: изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 19с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Аппаратно - программный комплекс "Многомасштабное моделирование в нанотехнологиях"	К-62-14 от 12.08.2014	бессрочно
Программное обеспечение для моделирования напряжений деформаций, в рулонном прокате, в процессе термического воздействия периодического характера	К-167-12 от 02.07.2012	бессрочно
Программное обеспечение для разработки, адаптации и расчета износа валков станов горячей прокатки и прогнозирования профиля полосы	К-324-12 от 26.11.2012	бессрочно
Виртуальный стенд системы автоматического управления технологическим параметром	свидетельство №2013612340	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
GIMP	свободно распространяемое ПО	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно

Кaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-162-21 от 26.03.2021	26.03.2023
Adobe Flash Professional CS 5 Academic Edition	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
Программное обеспечение для анализа микроструктуры поверхности твердых тел	К-76-14 от 17.11.2014	бессрочно
Программное обеспечение для проектирования замещающих технологических воздействий при взаимозамене легирующих элементов в процессе проката из низколегированных сталей	К-243-12 от 18.09.2012	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические документы и	https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Информационная система - Единое окно доступа к	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий оснащена лабораторным оборудованием:
 - установки по моделированию сталеплавильных процессов;
 - модели для изучения оптимального режима загрузки материалов в печь и оптимального распределением слоя шихтовых материалов на колошнике;
 - модель для изучения физического состояния зоны горения;
 - модели для изучения условий непрерывного движения материалов в доменной печи и определяющей роли силового взаимодействия потоков шихты и газа;
 - установки для изучения физических свойств материалов;
 - модели по изучению ровности схода шихты;
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

6 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.

Вопросы и задания для лабораторных занятий и проведения самостоятельной работы по дисциплине «**Основы металлургического производства**» опубликованы в следующем учебно-методическом обеспечении:

1. Селиванов В.Н., Столяров А.М., Масальский С.С. Моделирование образования усадочной раковины в стальных слитках / Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине “Основы металлургического производства” для студентов направления 22.03.02. – Магнитогорск: МГТУ, 2017. – 7с.

2. Селиванов В.Н., Столяров А.М. Физическое моделирование кристаллизации стального слитка / Методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине “Основы металлургического производства” для студентов направления 22.03.02. – Магнитогорск: МГТУ», 2017. – 12с.

4. Селиванов В.Н., Столяров А.М. Строение стальных слитков / Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине “Основы металлургического производства” для студентов направления 22.03.02. – Магнитогорск: МГТУ, 2014. – 8с.

Перечень лабораторных работ по дисциплине

Инструктаж по технике безопасности в лаборатории моделирования сталеплавильных процессов.

Лабораторная работа № 1 Моделирование образования усадочной раковины в стальных слитках

Лабораторная работа № 2 Изучение кристаллического строения и макроструктуры стальных слитков;

Лабораторная работа № 3 Изучение кристаллического строения и макроструктуры непрерывнолитых заготовок;

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Промежуточный зачет. 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.

Вопросы к защите лабораторной работы № 1:

- 1.Что такое усадка стали?
- 2.Что такое усадочная раковина?
- 3.От чего зависит объем усадочной раковины?
- 4.Одинаков ли объем усадочной раковины в слитках, отлитых в опыте № 1?
- 5.Как влияет утепление и обогрев верхней части слитка на относительную глубину усадочной раковины и выход годного? Каков механизм этого влияния?
6. Одинаков ли объем усадочной раковины в слитках, отлитых в опыте № 2?
- 7.Как влияет отношение высоты к ширине слитка на относительную глубину усадочной раковины и выход годного? Каков механизм этого влияния?
- 8.Одинаков ли объем усадочной раковины в слитках, отлитых в опыте № 3?
- 9.Как влияет уширение слитка на относительную глубину усадочной раковины? Каков механизм этого влияние?
- 10.Как влияет форма усадочной раковины на выход годного металла?

Вопросы к защите лабораторной работы № 2:

1. Что входит в понятие "кристаллическое строение" стального слитка?
2. Что такое "кристаллическая зона" стального слитка?
3. Какие кристаллические зоны имеются в стальных слитках и как они располагаются?
4. Что входит в понятие "макроструктура стального слитка"?
5. Что такое усадочная раковина и какова причина ее образования?
6. В каких слитках может быть усадочная раковина и где она располагается?
7. В каких слитках усадочная раковина отсутствует и почему?

8. В каких слитках имеются газовые пузыри и почему они образуются?
9. Какие газовые пузыри имеются в слитке кипящей стали и как они расположены?
10. В чем отличие макроструктуры слитков кипящей стали при механическом и химическом закупоривании?
11. Что происходит с газовыми пузырями слитка кипящей стали при прокатке?
12. Какую макроструктуру имеет слиток полуспокойной стали?
13. Что происходит с различными нарушениями сплошности металла при прокатке слитка полуспокойной стали?

Вопросы к защите лабораторной работы № 3:

1. Какие кристаллические зоны имеются в непрерывнолитой заготовке и как они располагаются?
2. Что представляет собой структура транскристаллизации и для каких заготовок она характерна?
3. Каким образом при изучении поперечного темплета определяются стороны малого и большого радиусов заготовки, отлитой на МНЛЗ с изогнутой технологической осью?
4. В чем схожесть макроструктуры сортовой и слябовой непрерывнолитых заготовок?
5. В чем отличие макроструктуры сортовой и слябовой непрерывнолитых заготовок?
6. Как отличается металл, отлитый непрерывным и обычным способами, по химической неоднородности?
7. Каковы причины отличия химической неоднородности металла непрерывнолитой заготовки и обычного слитка?
8. Какие элементы зональной химической неоднородности наиболее характерны для непрерывнолитой заготовки?
9. Какие поверхностные дефекты может иметь непрерывнолитая заготовка?
10. Каковы причины возникновения каждого вида поверхностных дефектов?
11. Какие внутренние дефекты может иметь непрерывнолитая заготовка?

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.

Пример контрольной работы:

Вариант №1

- 1) в среде электронных таблиц Excel рассчитать исходный состав шихты для выплавки стали в кислородном конвертере (исходные данные по вариантам);
- 2) сравнить технико-экономические показатели работы доменных печей №8 (с БЗУ) и № 4 (конусное загрузочное устройство);
- 3) используя пакет «Описательная статистика» проанализировать выборку из 1300 плавок в ККЦ.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	
ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	
ОПК-6.1	Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное получение и исследование материалов и изделий из них	<ol style="list-style-type: none"> 1. Роль черных металлов в сфере человеческой деятельности 2. Что такое чугун? 3. Общая схема производства черных металлов. 4. Основное различие чугуна и стали? 5. Что такое сталь? 6. Какие сталеплавильные агрегаты могут использоваться для выплавки стали? 7. Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере. 8. Назовите шихтовые материалы, которые используются при производстве алюминия, меди, никеля. 9. Какие агрегаты используют при производстве цветных металлов? 10. В чем основные отличия металлургии черных и цветных металлов? 11. Требования к профессиональной деятельности работников черной металлургии 12. Общая схема производства черных металлов. Место металлургической промышленности в экономике страны и мира в целом 13. Перспективы и потенциал развития развития черной металлургии РФ 14. Химический состав железных руд. Требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке 15. Типы железных руд по

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	
		<p>рудобразующему минералу. Основные месторождения железных руд.</p> <p>16. Флюсы доменной плавки, техногенное сырье.</p> <p>17. Способы подготовки руд к доменной плавке. Назначение и характеристика способов окускования железорудных материалов.</p> <p>18. Сущность агломерационного процесса.</p> <p>19. Прямое и косвенное восстановление оксидов. Особенности. Показатели. Сравнение прямого и косвенного восстановления.</p> <p>20. Восстановление кремния, марганца, ванадия и титана в доменной печи.</p> <p>21. Образование чугуна в доменной печи. Виды чугунов, выплавляемых в доменных печах.</p> <p>22. Шлакообразование в доменной печи. Первичный, промежуточный, конечный шлак. Состав конечного шлака. Требования к шлакам.</p> <p>23. Поведение и баланс серы в доменной печи. Внедоменная десульфурация чугуна.</p> <p>24. Основные пути и способы снижения расхода кокса при выплавке чугуна.</p> <p>25. Общее устройство и состав комплекса доменной печи.</p> <p>26. Выпуск и уборка продуктов плавки. Литейный двор.</p> <p>27. Виды стали по степени раскисленности</p> <p>28. Что называется раскислением стали?</p> <p>29. Какие материалы называются металлической шихтой?</p> <p>30. Какие материалы называются неметаллической шихтой?</p> <p>31. Из каких основных компонентов состоит сталеплавильный шлак?</p> <p>32. Что называется основностью шлака?</p> <p>33. Как называется сталь с различной</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	
		<p>степенью легирования?</p> <p>34. Какие сталеплавильные агрегаты могут использоваться для выплавки стали?</p> <p>35. Нарисуйте схему профиля кислородного конвертера.</p> <p>36. Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере.</p> <p>37. Какие известны разновидности ковшевой обработки стали?</p> <p>38. Перечислите основные разновидности МНЛЗ.</p> <p>39. Почему одна из разновидностей МНЛЗ называется радиальной?</p> <p>40. Какие преимущества имеет непрерывная разливка стали перед разливкой в изложницы?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	
ОПК-6.2	Оценивает по критериям технологический процесс в профессиональной области с точки зрения безопасности и эффективности	<p>1. Дать характеристику профессии «Металлург»;</p> <p>2. Определить функционал специалиста металлургической области в рамках конкретного металлургического предприятия;</p> <p>3. Привести примеры интеграции компетенций специалиста-металлурга в другие области науки и техники (материаловедение, машиностроение, наноматериалы и др.)</p> <p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <p>1. в среде электронных таблиц Excel рассчитать исходный состав шихты для выплавки стали в кислородном конвертере (исходные данные по вариантам);</p> <p>2. сравнить технико-экономические показатели работы доменных печей №8 (с БЗУ) и № 4 (конусное загрузочное устройство);</p> <p>3. используя пакет «Описательная статистика» проанализировать выборку из 1300 плавков в ККЦ.</p> <p>4. Охарактеризовать химический состав железных руд.</p> <p>5. Обозначить требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке;</p> <p>6. Классифицировать типы железных руд по рудообразующему минералу. Основные месторождения железных руд.</p> <p>7. Назвать шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере.</p> <p>8. Составить обзор комплексного, забалансового, техногенное сырья в металлургическом производстве используя в качестве источников учебную, научную и справочную литературу.</p>

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

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

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.