



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

05.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Информационные технологии в современных литейных процессах

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2026 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Metallургии и химических технологий
28.01.2026 г., протокол № 4

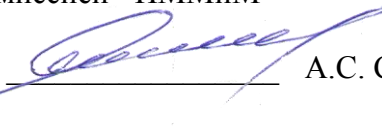
Зав. кафедрой



А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
05.02.2026 г. протокол № 5

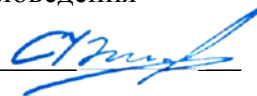
Председатель



А.С. Савинов


Согласовано:

Зав. кафедрой Литейных процессов и материаловедения



Н.А. Феоктистов

Рабочая программа составлена:

ст. препод. кафедры кафедры МиХТ, канд. техн. наук  Е.О. Харченко

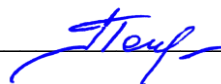
зав. каф. кафедры МиХТ, д-р техн. наук



А.С. Харченко

Рецензент:

доцент кафедры ЛПиМ, канд. техн. наук



М.Г. Потапов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

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; 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 обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Введение в направление

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

Основы конструирования литых деталей

Проектирование ювелирно-литейного производства

Технология литейного производства

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 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 37 академических часов;
- аудиторная – 36 академических часов;
- внеаудиторная – 1 академический час;
- самостоятельная работа – 71 академический час;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических 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		4	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	1		4	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Защита лабораторной работы № 1.1	ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.3 Доменный процесс		2	3		4	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		6	6		12			
2. Раздел 2. Производство стали и цветных металлов								
2.1 Общие основы	2	1	2		2	Изучение	Защита	ОПК-6.1,

сталеплавильного производства.						учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	лабораторной работы № 1.2	ОПК-6.2
2.2 Конвертерное производство стали	2	1	2		2	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		2			2	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Защита лабораторной работы № 1.3	ОПК-6.1, ОПК-6.2
2.4 Выплавка стали в электрических печах		2	2		5	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Защита лабораторных работ № 2 и № 3	ОПК-6.1, ОПК-6.2
2.5 Ковшевая обработка стали		2	2		4	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	2		4	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Защита лабораторной работы № 4	ОПК-6.1, ОПК-6.2
2.7 Metallургия меди, никеля и алюминия		2	2		4,3	Изучение учебной, научной и	Контрольная работа	ОПК-6.1, ОПК-6.2

						справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.		
Итого по разделу		12	12		59			
Итого за семестр		18	18		35,3		зачёт	
Итого по дисциплине		18	18		71		зачет	

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

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>

б) Дополнительная литература:

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>

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>

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>

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>

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>

в) Методические указания:

1. Колесников Ю.А., Буданов Б.А., Столяров А.М. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе: - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
-------------	---------------------------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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.

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.

3. 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:

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 подвисяния 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

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

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

Контрольная работа. Классификация сталей.

7 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
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	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ul style="list-style-type: none">– 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?– Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере.– Назовите шихтовые материалы, которые используются при производстве алюминия, меди, никеля.– 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.– Сущность агломерационного процесса.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> – Оборудование для производства окучкованного сырья – Оборудование для производства чугуна. – Оборудование для производства стали. – Оборудование для разлива чугуна – Общее устройство и состав комплекса доменной печи. – Нарисуйте схему профиля кислородного конвертера – Перечислите основные разновидности МНЛЗ. – определить окислительную способность агломерата, содержащего 60 % Feобщ и 15 % FeO. – определить окислительную способность окалины, содержащей 70 % Feобщ и 73 % FeO. – сколько извести, содержащей 85 % CaO, потребуется для ошлакования 0,7 % Si в 300 т жидкого металла, если основность шлака-3,5 ? – на сколько повысится основность шлака, если к 35 т шлака, содержащего 43 % CaO и 13 % SiO₂ добавить 7 т извести, содержащей 87 % CaO и 2 % SiO₂ ?
ОПК-6.2	Оценивает по критериям технологический процесс в профессиональной области с точки зрения безопасности и эффективности	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Требования к профессиональной деятельности работников черной металлургии - Охарактеризовать химический состав железных руд. - Обозначить требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке; – Классифицировать типы железных руд по рудообразующему минералу

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> – Основные требования безопасности при производстве чугуна. – Основные требования безопасности при производстве стали – Основные требования безопасности при производстве агломерата – Какие преимущества имеет непрерывная разливка стали перед разливкой в изложницы? – Сравнить технико-экономические показатели работы доменных печей №8 (с БЗУ) и № 4 (конусное загрузочное устройство) – Описать технологический процесс производства чугуна, указать критерии эффективности – Описать технологический процесс производства стали, указать критерии эффективности – Описать технологический процесс производства агломерата, указать критерии эффективности <ul style="list-style-type: none"> – Определить окислительную способность окалины, содержащей 70 % Feобщ и 73 % FeO. – Сколько извести, содержащей 85 % CaO, потребуется для ошлакования 0,7 % Si в 300 т жидкого металла, если основность шлака-3,5? – На сколько повысится основность шлака, если к 35 т шлака, содержащего 43 % CaO и 13 % SiO2 добавить 7 т извести, содержащей 87 % CaO и 2 % SiO2?

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, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

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