



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Филиал в г. Белорецк
Д.Р. Хамзина
18.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы
Стандартизация и сертификация в металлургии

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Филиал в г. Белорецк
Кафедра	Металлургии и стандартизации
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 168)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и стандартизации
10.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филиал в г. Белорецк
18.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  Д.Р. Хамзина

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры МиС,  С.Г. Шишкова

Рецензент:
Нач. ИТО АО БМК "Мечел",  Л.Э. Пыхов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Основы металлургического производства» является ознакомление студентов с современным состоянием процессов производства стали, а также с перспективами их развития

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

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

Введение в отрасль

Физика

Химия

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

Технология конструкционных материалов

Теоретические основы формирования качества и испытания металлопродукции

Основы технологии 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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-4 способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений
Знать	- методы расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения
Уметь	- рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки
Владеть	методами расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения
	ДПК-1 уметь анализировать, осуществлять и корректировать технологические процессы в материалообработке и производстве металлопродукции
Знать	- принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления; - современный уровень технологии, основные направления и перспективы развития процессов обработки черных и цветных металлов

Уметь	<ul style="list-style-type: none">- выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов;- рассчитывать материальные балансы технологических процессов производства черных и цветных металлов;- управлять технологическим процессом, обеспечивая получение продукции с заданными физико-химическими и механическими свойствами
Владеть	<ul style="list-style-type: none">- навыками расчета параметров технологического процесса;- информацией о современных технологиях материалобработки и производства металлопродукции и способах корректировки технологических параметров

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 81,7 акад. часов;
- аудиторная – 80 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 26,3 акад. часов;

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. Введение								
1.1 Цель и задачи дисциплины. Возникновение и развитие производства металлов. Metallургические заводы уральского региона. Основные народнохозяйственные задачи, решаемые в металлургии: - экономия сырья, топлива, электроэнергии; - повышение производительности труда; - охрана окружающей среды	4	2			2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-4, ДПК-1
Итого по разделу		2			2			
2. Подготовка железных руд к доменной плавке								
2.1 Руды и их качество: классификация, химический состав, физические и физико-химические свойства	4	4	6		4	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лабораторной работе	Устный опрос, защита лабораторной работы	ПК-4, ДПК-1
Итого по разделу		4	6		4			
3. Исходные материалы доменной плавки								

3.1 Флюсы и добавки. Назначение и подготовка руд к плавке. Дробление и измельчение, получение порошков. Сортировка и грохочение, усреднение и обогащение. Окускование: агломерация и производство окатышей как способ окускования порошковых материалов	4	4			4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-4, ДПК-1
Итого по разделу		4			4			
4. Конструкция доменной печи и принцип ее работы								
4.1 Противоточное движение материалов и газов, нагрев шихты и физико-химические превращения в ней, восстановление железа и других элементов, состав и нагрев дутья, горение топлива	4	2	8		2	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лабораторной работе	Устный опрос, защита лабораторной работы	ПК-4, ДПК-1
Итого по разделу		2	8		2			
5. Конвертерное производство стали								
5.1 Особенности бессемеровского и томасовского процессов.	4	2			2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-4, ДПК-1
5.2 Кислородно-конверторный процесс. Исходные материалы, продувка кислородом сверху, изменение состава металла, шлака и газа по ходу процесса. Устройство конвертора и планировка цеха		2	8		2	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лабораторной работе	Устный опрос, защита лабораторной работы	ПК-4, ДПК-1
Итого по разделу		4	8		4			
6. Выплавка стали в электрических печах								
6.1 Выплавка стали в дуговых и индукционных печах	4	2	6		2	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лабораторной работе	Устный опрос, защита лабораторной работы	ПК-4, ДПК-1
Итого по разделу		2	6		2			
7. Внепечная обработка стали. Разливка стали								
7.1 Методы внепечной обработки	4	2				Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-4, ДПК-1
7.2 Разливка стали сифоном, сверху, непрерывная разливка		2			2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-4, ДПК-1
Итого по разделу		4			2			
8. Современное состояние и значение литейного производства								

8.1 Классификация способов изготовления отливок Общая технологическая схема изготовления отливок.	4	2	8		2	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к контрольной работе	Устный опрос, контрольная работа	ПК-4, ДПК-1
Итого по разделу		2	8		2			
9. Основные способы обработки металлов давлением (ОМД) и их характеристика								
9.1 Технологические схемы прокатного производства Сущность и теоретические основы процесса волочения Сущность, особенности и теоретические основы процесса прессования	4	4	8		2	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лабораторной работе	Устный опрос, защита лабораторной работы	ПК-4, ДПК-1
Итого по разделу		4	8		2			
10. Принципы и виды термической обработки различных типов сплавов								
10.1 Отжиг, его виды и назначение. Нормализация стали. Закалка. Отпуск стали.	4	4	4		2,3	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к контрольной работе	Устный опрос, защита лабораторной работы	ПК-4, ДПК-1
Итого по разделу		4	4		2,3			
Итого за семестр		32	48		26,3		зачёт	
Итого по дисциплине		32	48		26,3		зачет	ПК-4, ДПК-1

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образова-тельных технологий в преподавании дисциплины «Основы металлургического произ-водства» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных пред-ставлений по курсу «Основы металлургического производства» происходит с исполь-зованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоя-тельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия. Некоторые лекции проходят в виде проблемной лекции с освещением различных научных подходов к поставленной проблеме.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его приме-нием. При проведении лабораторных занятий необходимо целенаправленно перехо-дить от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовате-льским методам, развивая логическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование как традици-онной, так проблемной образовательной технологии.

На занятиях целесообразно использовать технологию коллективного взаимообу-чения, совмещая ее с технологией проблемного обучения. При этом необходимо по-вышать познавательную активность обучающихся, организуя самостоятельную работу как исследовательскую творческую деятельность.

Следует использовать комплекс инновационных методов активного обучения, включающий в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы препода-вателем и без него;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем обучающимися под контролем преподавате-ля.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием сле-дующих приемов:

- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при ре-шении проблем;
- демонстрация разных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости и др.

При проведении заключительного контроля необходимо выявить степень пра-вильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении кур-са наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний.

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. Бигеев, В.А. Основы металлургического производства [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев, В.М. Салганик. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90165>. — Загл. с экрана.

2. Ивлев, С.А. Металлургические технологии. Металлургия чёрных металлов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Ивлев, М.П. Клюев. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2017. — 45 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108106>. — Загл. с экрана

б) Дополнительная литература:

1. Колесников, Ю. А. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе : учебное пособие / Ю. А. Колесников, Б. А. Буданов, А. М. Столяров ; под ред. В. А. Бигеева; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2015 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2674.pdf&show=dcatalogues/1/1131421/2674.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макро-объект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM

2. Беляев, С.В. Основы металлургического и литейного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Беляев, И.О. Леушин – Ростов на Дону; Феникс, 2016., - 116с. ISBN 978-5-222-24740-2 – Режим доступа:

3. <http://znanium.com/catalog/product/908672>

4. Богатырева, Е.В. Технологические расчеты в металлургии цветных металлов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Богатырева. — Электрон. Дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 71 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108124>. Загл. С экрана.

5. Бигеев, В. А. Металлургические технологии в высокопроизводительном электросталеплавильном цехе : учебное пособие / В. А. Бигеев, А. М. Столяров, А. Х. Валихметов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2662.pdf&show=dcatalogues/1/1131349/2662.pdf&view=true>(дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Вдовин, К. Н. Выбор плавильных агрегатов и расчеты шихты для выплавки чугуна и стали : учебное пособие / К. Н. Вдовин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2719.pdf&show=dcatalogues/1/1132029/2719.pdf&view=true>(дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

7. Вдовин, К. Н. Изготовление модельных комплектов в литейном производстве [учебное пособие] / К. Н. Вдовин, Н. А. Феоктистов, Е. В. Синицкий ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 223 с. : табл., ил., диагр., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2703.pdf&show=dcatalogues/1/1131715/2703.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0908-3. - Имеется печатный аналог.

8. Вдовин, К. Н. Технологические особенности производства крупного стального литья : монография / К. Н. Вдовин, А. С. Савинов, Н. А. Феоктистов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2015 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1

элек-трон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2653.pdf&show=dcatalogues/1/1131160/2653.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Мешавкина Л.И., Покачалов В.В. Классификация и маркировка сталей и сплавов. Варианты контрольных заданий: Учеб. пособие. Магнитогорск: ГОУ ВО «МГТУ», 2012.

2. Мешавкина Л.И. Изучение коллекции материалов доменного и сталеплавильного производств. Метод. указ. к практ. раб. Магнитогорск: ГОУ ВО «МГТУ», 2015.

3. Л.И. Мешавкина Изучение основ прокатного производства на примере Магнитогорск: ГОУ ВО «МГТУ», 2014.

4. Мешавкина Л.И. Изучение строения стальных слитков. Метод. указ. к лаб. раб. по курсу «Основы производства и обработки металлов». Магнитогорск: ГОУ ВО «МГТУ», 2015.

5. Платов С.И., Савельева Р.Н. и др. Технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум, Магнитогорск: ГОУ ВО «МГТУ», 2017

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Основы металлургического производства»**

Самостоятельная работа способствует формированию у обучающихся навыков работы с литературой, развитию умственного труда и поискам в приобретении новых знаний. Самостоятельная работа включает те разделы курса, которые не получили достаточного освещения на лекциях по причине ограниченности лекционного времени и большого объема изучаемого материала. Отсюда следует, что без серьезной систематической самостоятельной работы получить требуемую подготовку к промежуточной аттестации невозможно. Освоение программы курса предполагает, что на самостоятельное изучение дисциплины студент должен предусматривать в среднем по четыре часа в неделю на протяжении всего семестра.

Для лучшего усвоения изложенного материала, необходимо повторение материала, пройденного ранее.

Также необходимо готовиться к выборочному опросу, результаты которого влияют на окончательную оценку по дисциплине.

Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, затрачивается на самостоятельную подготовку. Студент должен понимать, что методическое описание – это только основа для выполнения работы, что навыки экспериментирования зависят не от качества описания, а от отношения студента к работе и что формально, бездумно проделанные измерения – это потраченное впустую время. Если обучающийся приступает к работе без четкого представления о теории изучаемого вопроса, он не может «узнать в лицо» физическое явление, не сумеет отделить изучаемый эффект от случайных помех, а также окажется не в состоянии судить об исправности и неисправности установки. Этому этапу выполнения работы предшествует «допуск к работе». Этот этап необходим и по той причине, что в лабораторном практикуме часто изучаются темы, еще не прочитанные на лекциях и даже не включенные в лекционный курс. Для облегчения подготовки к

сформулированные в методическом описании.

Выполнение лабораторных работ осуществляется группами. Каждому студенту в группе выдается индивидуальное задание. В конце проведения работы результаты обобщаются в виде таблиц, графиков, зарисовываются изученные микроструктуры.

Для повышения эффективности самостоятельной работы необходимо грамотно распланировать время. Поэтому необходимо точно определите свою цель. Если с самого начала вы определите «пункт назначения», естественно вы достигните его намного быстрее.

Сосредоточьтесь на главном: возьмите листок бумаги и запишите на нем в порядке важности самые срочные дела и не приступайте к следующему, пока не закончите предыдущее.

Придумывайте себе мотивации, необходимо превратить свои занятия из «надо» в «хочется». Установите твердые сроки, причем сроки должны быть реальными. Не откладывайте запланированное дело со дня на день. Приступайте к делу сразу же. Используйте время полностью. Всегда есть возможность намного увеличить свое производительное время, полнее его используя.

Анализ учебной литературы позволил выявить, что на уровне высшего образования успешное обучение невозможно без наличия определенного уровня интеллектуального развития. Чем лучше развиты у человека познавательные процессы, тем более способным в обучении он является, то есть от уровня развития познавательных процессов обучающихся, зависит легкость и эффективность их обучения.

При подготовке к экзамену упорядочьте свои конспекты, записи, задания. Прикиньте время, необходимое вам для повторения каждой части (блока) материала, выносите его на экзамен. Составьте расписание с учетом скорости повторения материала, для чего: разделите вопросы на знакомые (по лекционному курсу, лабораторным занятиям, конспектированию), которые потребуют лишь повторения и новые, которые придется осваивать самостоятельно. Начните с тем хорошо вам известных и закрепите их с помощью конспекта и учебника; Затем пополните свой теоретический багаж новыми знаниями, обязательно воспользовавшись рекомендованной литературой.

Правильно используйте консультации, которые проводит преподаватель. Приходите на них с заранее проработанными самостоятельно вопросами. Вы можете получить разъяснение по поводу сложных, не до конца понятых тем, но не рассчитывайте во время консультации на исчерпывающую информацию по содержанию всего курса.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0125607:article> – Фонд знаний «Ломоносов» Металлургия
2. <http://www.metalspace.ru> – Металлургический портал: информационное пространство металлургов

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
------	------------------------------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	URL: http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа
 Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: лаборатория металлургического производства
 Оснащение: Иллюстрационный материал в виде планшетов, чертежей; видеоматериалы, демонстрирующие технологический процесс получения чугуна, стали, металлопроката

1. Макеты доменной печи, мартеновской печи, плакаты дуговой электропечи, кислородного конвертера.

2. Электрифицированная коллекция сырых материалов доменного и сталеплавильного производства

3. Продольные разрезы слитков спокойной и кипящей стали. Бауманские отпечатки слитков спокойной и кипящей стали

4. Набор продольных разрезов парафиновых слитков, разлитых при определенных условиях

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория ОМД
 Оснащение: 1. Лабораторный прокатный стан дуо 150.

2. Волочильный стан 1/350

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерный класс; читальный зал библиотеки
 Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
 Оснащение: Стол рабочий для обслуживания оборудования, шкафы для хранения З и П и документации; З и П для ремонта и обслуживания оборудования

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения лабораторных работ, решения задач и тестов.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к лекционным и лабораторным занятиям (конспектирование материала по темам, рекомендованным к самостоятельному изучению; самостоятельный подбор источников и литературы, конспектирование, подготовка к защите); изучение учебно-методической литературы, конспектов лекций; подготовку к аудиторным контрольным работам и экзамену.

Перечень лабораторных занятий

1. Изучение коллекции сырых материалов доменного и сталеплавильного производства
2. Производство чугуна в доменной печи
3. Производство стали в кислородных конвертерах
4. Производство стали в дуговых электропечах
5. Влияние различных факторов на величину усадочной раковины
6. Формовка по разъемным моделям.
7. Дефекты отливок.
8. Изучение основ прокатного производства на примере обжимно-заготовочного стана.
9. Исследование геометрии очага деформации при прокатке.

Примерные варианты тестов

1. Какие оксиды являются рудным минералом железных руд?

А) Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , $FeCO_3$. Б) SiO_2 , Al_2O_3 , CaO . В) CO , SO_2 , CO_2 .

2. Какие дробилки применяют для дробления хрупких пород невысокой и средней прочности?

А) Щековые. Б) Валковые. В) Конусные. Г) Молотковые.

3. Что является продуктами доменной плавки?

А) Сталь, шлак. Б) Чугун, шлак. В) Цемент. Г) Пластмассы.

4. По какому признаку стали классифицируют на кипящие, спокойные и полуспокойные?

А) По химическому составу. Б) По назначению. В) По степени раскисленности. Г) По качеству.

5. Каково предельное содержание серы и фосфора в высококачественных сталях?

А) S – 0,05%, P – 0,04 %. Б) S – 0,015%, P – 0,025 %. В) S – 0,025%, P – 0,025 %. Г) S – 0,035%, P – 0,035 %.

6. Какими факторами определяется кристаллизация?

А) Числом частиц нерастворимых примесей и наличием конвективных потоков.
Б) Числом центров кристаллизации и скоростью роста кристаллов из этих центров. В) Степенью переохлаждения сплава. Г) Скоростью отвода тепла.

7. Какие способы обработки металлов относят к обработке металлов давлением?

А) Точение, сверление, фрезерование. Б) Ковку, штамповку, прессование, прокатку,

волочение. С) Термическую обработку. Д) Термомеханическую обработку.

Задачи для самостоятельной работы:

Задача 1. Определить расход технически чистого кислорода на продувку металлошихты, состоящей из 100 т лома и 300 т жидкого чугуна, имеющего химический состав близкий к средним значениям состава чугунов ПАО «ММК», при выплавке в конвертере автокузовной стали типа 08Ю.

Задача 2. Сколько извести, содержащей 90 % CaO, можно получить из 500 т известняка, если в нем содержится 95 % CaCO₃ ?

Задача 3. Определить состав намертво обожженного доломита Саткинского месторождения, содержащего 30,66 % CaO; 21,73 % MgO; 0,2 % SiO₂; 0,25 % Al₂O₃; 0,43 % Fe₂O₃; 0,01 % Mn₃O₄; 46,72 % п.п.п. (потери при прокаливании).

Задача 4. Сколько извести, содержащей 85 % CaO, можно получить из 1000 т известняка Агаповского месторождения? Известняк Агаповского месторождения содержит 52,77 % CaO; 3,2 % MgO; 0,8 % SiO₂; 0,1 % S и 43,13 % п.п.п. (потери при прокаливании).

Задача 5. Определить выход и состав извести, полученной из известняка Тургорякского месторождения, если в ней после обжига осталось 5 % п.п.п. Известняк Тургорякского месторождения содержит 54,3 % CaO; 0,4 % MgO; 1,0 % SiO₂; 0,27 % Fe₂O₃; 0,08 % P; 0,1 % S и 43,85 % п.п.п. (потери при прокаливании).

Задача 6. Определить окислительную способность окатышей ССГПО, содержащих 64 % Fe_{общ} и 2,5 % FeO.

Задача 7. Определить окислительную способность агломерата, содержащего 60 % Fe_{общ} и 15 % FeO.

Задача 8. Определить окислительную способность окалины, содержащей 70 % Fe_{общ} и 73 % FeO.

Задача 9. Сколько извести, содержащей 85 % CaO, потребуется для ошлакования 0,7 % Si в 300 т жидкого металла, если основность шлака-3,5 ?

Задача 10. 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 ?

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Компетенция ДПК 1, ПК 4 формируются в процессе освоения образовательной программы.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ПК-4 способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений	
Знать	методы расчета и проектирования металлургических печей различного	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <p>1. Что такое чугун? 2. Какие шихтовые материалы используются в доменной плавке?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	технологического назначения	<p>3 Что такое кокс?</p> <p>4 Для чего используется кокс в доменной плавке?</p> <p>5 Перечислите основные продукты доменной плавки.</p> <p>6 Где используется чугун?</p> <p>7. В чем основное различие чугуна и стали?</p> <p>8. Что такое сталь?</p> <p>9. Какие стали бывают по степени раскисленности?</p> <p>10. Что называется раскислением стали?</p> <p>11. Какие материалы называются металлической шихтой?</p> <p>12. Какие материалы называются неметаллической шихтой?</p> <p>13. Из каких основных компонентов состоит сталеплавильный шлак?</p> <p>14. Что называется основностью шлака?</p> <p>15. Как называется сталь с различной степенью легирования?</p> <p>16. Для чего используется известь в кислородно-конвертерном процессе?</p> <p>17. Назовите основные способы разливки стали.</p> <p>18. Назовите два основных способа разливки стали в изложницы.</p> <p>19. Какие преимущества и недостатки имеет сифонная разливка по сравнению с разливкой сверху?</p> <p>20. Нарисуйте схему сифонной разливки стали.</p> <p>21. Какие устройства применяются для открытия и закрытия разливочного стакана в сталеразливочном ковше (ответ поясните схемой)?</p> <p>22. Что располагается в верхней части слитка спокойной стали?</p> <p>23. Перечислите основные разновидности МНЛЗ.</p> <p>24. Почему одна из разновидностей МНЛЗ называется радиальной?</p> <p>25. Какие преимущества имеет непрерывная разливка стали перед разливкой в изложницы?</p> <p>26. Какую геометрическую фигуру имеет поперечное сечение слябовой непрерывнолитой заготовки?</p> <p>27. Что называется ферросплавами?</p> <p>28. Для чего применяются ферросплавы?</p> <p>29. Что называется комплексным ферросплавом?</p> <p>30. Перечислите наиболее широко применяемые ферросплавы для раскисления и легирования стали.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		31. Какие материалы являются раскислителями и легирующими?
Уметь	- рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки	<ul style="list-style-type: none"> - определить окислительную способность агломерата, содержащего 60 % Fe_{общ} и 15 % FeO. - определить окислительную способность окалины, содержащей 70 % Fe_{общ} 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 ?
Владеть	- методами расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения	-рассчитать исходный состав шихты для выплавки стали в кислородном конвертере (исходные данные по вариантам);
ДПК-1 уметь анализировать, осуществлять и корректировать технологические процессы в материалообработке и производстве металлопродукции		
Знать:	- принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления; - современный уровень технологии, основные направления и перспективы развития процессов обработки черных и цветных металлов	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие способы подготовки руд к доменной плавке Вы знаете? 2. Каков принцип работы загрузочной системы доменной печи? 3. Нарисуйте профиль доменной печи. 4. Какие сталеплавильные агрегаты могут использоваться для выплавки стали? 5. Нарисуйте схему профиля кислородного конвертера. 6. Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере. 7. Назовите основные разновидности выплавки стали в кислородном конвертере. 8. Как осуществляется подача кислорода при выплавке стали в конвертере? 9. Где проводится раскисление и легирование конвертерной стали? 10. Каким может быть максимальный расход лома в шихте кислородно- конвертерной плавки? 11. Как производится выпуск стали из конвертера?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>12. Нарисуйте схему рабочего пространства мартеновской печи с указанием отдельных элементов.</p> <p>13. Что используется для подогрева воздуха, подаваемого в мартеновскую печь?</p> <p>14. Что используется в качестве топлива в современной мартеновской печи?</p> <p>15. Как производится выпуск стали из мартеновской печи?</p> <p>16. Как называются разновидности мартеновского процесса по виду используемых шихтовых материалов?</p> <p>17. Где проводится раскисление и легирование мартеновской стали?</p> <p>18. Нарисуйте схему рабочего пространства двухванной печи.</p> <p>19. В чем заключается главное отличие устройства нижнего строения двухванной печи от мартеновской?</p> <p>20. Какие известны разновидности ковшевой обработки стали?</p> <p>21. Какова главная цель обработки стали в ковше жидким синтетическим известково-глиноземистым шлаком?</p> <p>22. Почему один из способов вакуумной обработки стали называется порционным?</p> <p>23. Почему один из способов вакуумной обработки стали называется циркуляционным?</p> <p>24. Почему в условиях вакуума происходит интенсификация реакции окисления углерода?</p> <p>25. Какова главная цель вакуумной обработки стали?</p> <p>26. Какие задачи решаются при продувке стали в ковше инертным газом?</p> <p>27. Какие инертные газы используют для продувки стали в ковше?</p>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов; - рассчитывать материальные балансы технологических процессов производства черных и цветных 	<p>1. Пути повышения эффективности работы доменной печи?</p> <p>2. Интенсификация выплавки стали в ДСП и ДСА?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	металлов; - управлять технологическим процессом, обеспечивая получение продукции с заданными физико-химическими и механическими свойствами	
Владеть:	- навыками расчета параметров технологического процесса; - информацией о современных технологиях материалообработки и производства металлопродукции и способах корректировки технологических параметров	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определить расход технически чистого кислорода на продувку металлошихты, состоящей из 100 т лома и 300 т жидкого чугуна, имеющего химический состав близкий к средним значениям состава чугунов ПАО «ММК», при выплавке в конвертере автокузовной стали типа 08Ю. Все недостающие данные принять самостоятельно. 2. Рассчитать (определить) температуру нагрева металла перед прокаткой по диаграмме Fe-C для стали с содержанием углерода до 0,1%.

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

Текущий контроль предполагает оценку работы студентов на лабораторных занятиях. Допуском к промежуточной аттестации является выполнение и защита лабораторных работ, задач, проверочных тестов.

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 зачета.

Зачет проставляется после оценки знаний обучающихся по результатам защиты выполненных лабораторных работ и контрольных работ, включающих теоретические вопросы и практические задания, включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– «зачтено» – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

