



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

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО  
ПРОИЗВОДСТВА***

Направление подготовки (специальность)  
38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Экономика и управление на предприятии

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - прикладной бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.01.2016 г. № 7)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий

18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Менеджмента

 Д.Б. Симаков

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой МиХТ, канд. техн. наук  А.С. Харченко

Рецензент:

Директор ООО "Шлаксервис", канд. техн. наук  А.Б. Великий

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от 31.08.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 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 2022 - 2023 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 2023 - 2024 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 «Технологические процессы металлургического производства» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

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

Управление финансами предприятий

Мировая экономика и международные экономические отношения

Управление продажами

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Экономическая теория

Экономика организации

Методы принятия управленческих решений

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

Планирование на предприятии

Антикризисное управление

Управление эффективностью деятельности предприятия

Управление инновациями

Информационные технологии в управлении проектами

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-8 владением навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений	
Знать	основные типы современных производственных процессов на предприятии, основные факторы и условия их протекания
Уметь	выявлять основные типы современных тенденций и закономерностей развития производственных процессов на предприятии, основных факторов и условий их протекания
Владеть	способностью применять знания об основных типах современных производственных процессов на предприятии, основных факторов и условий их протекания
ДПК-2 знанием тенденций и закономерностей развития производственных процессов на предприятии, основных факторов и условий их протекания	
Знать	теоретические основы экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита

Уметь	обсуждать теоретические основы экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита
Владеть	навыками использования теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита
ДПК-3 владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита	
Знать	как обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда
Уметь	обеспечивать документальное оформление решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений
Владеть	практическими навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 acad. часов, в том числе:

- контактная работа – 65,7 acad. часов;
- аудиторная – 64 acad. часов;
- внеаудиторная – 1,7 acad. часов
- самостоятельная работа – 78,3 acad. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в acad. 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 Применение железа и его сплавов. Развитие металлургической промышленности. Роль металлов в современном промышленном производстве.	5	3		3/3И	9,5	Составление конспекта лекций	Устный опрос (собеседование)	ПК-8, ДПК-2, ДПК-3
Итого по разделу		3		3/3И	9,5			
2. Производство чугуна в доменных печах								
2.1 Сырьевые материалы доменной плавки.	5	4		4/4И	6,5	Изучение теоретического материала. Подготовка и оформление результатов контрольной работы.	Выполнение контрольной работы Защита контрольной работы.	ПК-8, ДПК-2, ДПК-3
2.2 Конструкция доменной печи.		3		3/3И	6,5	Изучение теоретического материала. Подготовка и оформление результатов контрольной работы №1.	Выполнение контрольной работы №1 Защита контрольной работы №1.	ПК-8, ДПК-2, ДПК-3
2.3 Доменный процесс		4		4/4И	6,5	Изучение теоретического материала. Подготовка и оформление результатов контрольной работы №2.	Выполнение контрольной работы №2. Защита контрольной работы №2.	ПК-8, ДПК-2, ДПК-3
Итого по разделу		11		11/11И	19,5			
3. Производство стали и цветных металлов								

3.1 Общие основы сталеплавильного производства.	5	3		3/2И	6,8	Самостоятельное изучение литературы.	Устный опрос (собеседование).	ПК-8, ДПК-2, ДПК-3
3.2 Конвертерное производство стали		3		3	6,5	Изучение учебной литературы.	Устный опрос (собеседование).	ПК-8, ДПК-2, ДПК-3
3.3 Мартеновское производство стали		2		2	6,5	Поиск дополнительной информации по заданной теме.	Устный опрос (собеседование).	ПК-8, ДПК-2, ДПК-3
3.4 Выплавка стали в электрических печах		2		2	6,5	Самостоятельное изучение литературы.	Устный опрос (собеседование).	ПК-8, ДПК-2, ДПК-3
3.5 Ковшевая обработка стали		3		3	6,5	Самостоятельное изучение литературы.	Устный опрос (собеседование).	ПК-8, ДПК-2, ДПК-3
3.6 Разливка стали		3		3	6,5	Самостоятельное изучение литературы.	Устный опрос (собеседование).	ПК-8, ДПК-2, ДПК-3
3.7 Metallургия меди, никеля и алюминия		2		2	10	Самостоятельное изучение литературы.	Устный опрос (собеседование).	ПК-8, ДПК-2, ДПК-3
Итого по разделу		18		18/2И	49,3			
Итого за семестр		32		32/16И	78,3		зачёт	
Итого по дисциплине		32		32/16И	78,3		зачет	ПК-8, ДПК-2, ДПК-3

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Самостоятельная работа способствует закреплению лекционного и практического материала у обучающихся, подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

На первом занятии следует детально рассказать о образовательных целях и задачах изучения дисциплины. Следует представить структуру курса и программу его изучения с указанием первоисточников. Поэтапно описать способы достижения заданных результатов-целей. Дать информацию об объеме занятий и творческого задания, об условиях получения зачета.

На лекционных занятиях могут применяться элементы на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, преподавателю необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

## **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: учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев и др.; под ред. В.М. Колокольцева. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2017. - 614 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце частей. - ISBN 978-5-8114-2486-3-URL: <https://e.lanbook.com/book/129223?category=2738>

2. Парсункин, Б.Н. Автоматизация и оптимизация управления процессом выплавки чугуна в доменных печах: учебное пособие / Б.Н. Парсункин, С.М. Андреев, Т.Г. Сухоносова; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 215 с.: ил., табл., схемы,



граф., диагр., номогр., эскизы. –ISBN 978-5-9967-1208-3.-URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3635.pdf&show=dcatalogues/1/1524803/3635.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

3. Проектирование оборудования цехов агломерационного и доменного производства: учебное пособие / М.В. Андросенко, О.А. Филатова, В.И. Кадошников, Е.В. Куликова; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. -URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2568.pdf&show=dcatalogues/1/1130370/2568.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Ивлев, С.А. Metallургические технологии. Metallургия чёрных металлов : учебное пособие / С.А. Ивлев, М.П. Клюев. — 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: 27.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Марочник сталей и сплавов / составители Ю.Г. Драгунов [и др.] ; под редакцией Ю.Г. Драгунова и А.С. Зубченко. — 5-е изд. . — Москва : Машиностроение, 2016. — 1206 с. — ISBN 978-5-9907308-1-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107156> (дата обращения: 30.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы / Бушенева Ю.И. - Москва : Дашков и К, 2016. - 140 с.: ISBN 978-5-394-02185-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/document?id=108069>

#### **в) Методические указания:**

1. А.И. Ваганов, С.К. Сибатуллин, А.С. Харченко Изучение влияния крупности и формы материалов на их газопроницаемость: Методические указания к лабораторной работе для студентов дневных и заочных институтов (факультетов). – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО “МГТУ”, 2015. – 12 с.

2. Практикум: Теория, технология и автоматизация доменного процесса для интерак-тивной технологии очного образования / С.К. Сибатуллин, А.С. Харченко, И.В. Макарова. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2019. - 143 с.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **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

FAR Manager	свободно распространяемое ПО	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»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 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.
- Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
- 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.
- 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.
- 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

По дисциплине «Технологические процессы металлургического производства» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает осмысление тематик докладов-презентаций, подготовку перечня источников информации на практических занятиях.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения учебной и научной литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; работу с электронными библиотеками; подготовку к практическим занятиям; подготовку докладов-презентаций.

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

#### **Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета:**

1. Что такое чугун?
2. Общая схема производства черных металлов.
3. Химический состав железных руд. Требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке.
4. Типы железных руд по рудообразующему минералу. Основные месторождения железных руд.
5. Флюсы доменной плавки, техногенное сырье.
6. Способы подготовки руд к доменной плавке. Назначение и характеристика способов окускования железорудных материалов.
7. Сущность агломерационного процесса.
8. Устройство и работа конвейерной агломерационной машины.
9. Удаление вредных примесей при агломерации.
10. Требования к топливу доменной плавки и виды его.
11. Сущность процесса коксования каменных углей. Общее устройство и работа коксовой батареи.
12. Горение углерода у фурм и состав газа по длине фурменного очага. Изменение состава газа по высоте печи.
13. Противоток материалов и газов в доменной печи. Причины опускания материалов в доменной печи.
14. Распределение материалов на колошнике при загрузке.
15. Прямое и косвенное восстановление оксидов. Особенности. Показатели. Сравнение прямого и косвенного восстановления.
16. Восстановление кремния, марганца, ванадия и титана в доменной печи.
17. Образование чугуна в доменной печи. Виды чугунов, выплавляемых в доменных печах.
18. Шлакообразование в доменной печи. Первичный, промежуточный, конечный шлак. Состав конечного шлака. Требования к шлакам.
19. Поведение и баланс серы в доменной печи. Внедоменная десульфурация чугуна.
20. Основные пути и способы снижения расхода кокса при выплавке чугуна.
21. Общее устройство и состав комплекса доменной печи.
22. Выпуск и уборка продуктов плавки. Литейный двор.
23. Доставка и хранение шихтовых материалов на доменной печи.
24. Схема и работа двухконусного и бесконусного загрузочных устройства доменной печи.

25. Подача и нагрев дутья. Устройство и работа воздухонагревателей доменной печи.
26. Схема очистки доменного газа. Аппараты.
27. Основное различие чугуна и стали?
28. Что такое сталь?
29. Виды стали по степени раскисленности
30. Что называется раскислением стали?
31. Какие материалы называются металлической шихтой?
32. Какие материалы называются неметаллической шихтой?
33. Из каких основных компонентов состоит сталеплавильный шлак?
34. Что называется основностью шлака?
35. Как называется сталь с различной степенью легирования?
36. Какие сталеплавильные агрегаты могут использоваться для выплавки стали?
37. Нарисуйте схему профиля кислородного конвертера.
38. Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере.
39. Для чего используется известь в кислородно-конвертерном процессе?
40. Назовите основные разновидности выплавки стали в кислородном конвертере.
41. Как осуществляется подача кислорода при выплавке стали в конвертере?
42. Где проводится раскисление и легирование конвертерной стали?
43. Каким может быть максимальный расход лома в шихте кислородно-конвертерной плавки?
44. Как производится выпуск стали из конвертера?
45. Нарисуйте схему рабочего пространства двухванного агрегата.
46. Какие известны разновидности ковшевой обработки стали?
47. Порционный циркуляционный способы вакуумной обработки стали
48. Какова главная цель вакуумной обработки стали?
49. Какие задачи решаются при продувке стали в ковше инертным газом?
50. Какие инертные газы используют для продувки стали в ковше?
51. Назовите основные способы разливки стали.
52. Назовите два основных способа разливки стали в изложницы.
53. Какими бывают изложницы по виду их поперечного сечения?
54. В какие изложницы разливается спокойная, кипящая, полуспокойная сталь?
55. Какие способы используются для закупоривания слитков кипящей стали?
56. Что располагается в верхней части слитка спокойной стали?
57. Какие разновидности газовых пузырей бывают в слитке кипящей стали?
58. Какие разновидности газовых пузырей бывают в слитке полуспокойной стали?
59. Перечислите основные разновидности МНЛЗ.
60. Почему одна из разновидностей МНЛЗ называется радиальной?
61. Какие преимущества имеет непрерывная разливка стали перед разливкой в изложницы?
62. Какую геометрическую фигуру имеет поперечное сечение слябовой непрерывнолитой заготовки?
64. Какие материалы являются раскислителями и легирующими?
73. Назовите шихтовые материалы, которые используются при производстве алюминия, меди, никеля.
74. Какие агрегаты используют при производстве цветных металлов?
75. В чем основные отличия металлургии черных и цветных металлов?

## **Примерные контрольные работы**

### **Контрольная работа №1 «Задувка доменных печей»**

1. Задувка доменных печей. Последовательность операций.
2. Определение задувочных шихт доменных печей. Особенности. Необходимость использования специальных задувочных шихт.
3. Загрузка задувочных шихт по высоте доменной печи.
4. Собственно задувка. Особенности (температура и расход дутья, наличие дополнительного топливной добавки, влажность дутья).
5. Понятие раздувочного периода.
6. Первый выпуск жидких продуктов плавки. Особенности.
7. Продолжительность задувочного периода и выход печи на проектную мощность.

### Контрольная работа №2 «Выпуск и переработка продуктов плавки»

1. Назначение и устройство чугунной и шлаковой леток доменной печи.
2. Подготовка к выпуску жидких продуктов плавки.
3. Собственно выпуск жидких продуктов плавки.
4. Разделение чугуна и шлака на литейном дворе.
5. Закрытие чугунной летки.
6. Принцип расчета рационального количества выпусков при известном  $\tau$  выпуска.
7. Способы переработки жидкого шлака.

### Задачи для контрольной 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 % CaCO<sub>3</sub> ?

*Задача 3.* Определить состав обожженного доломита Саткинского месторождения, содержащего 30,66 % CaO; 21,73 % MgO; 0,2 % SiO<sub>2</sub>; 0,25 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,43 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,01 % Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>; 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 % SiO<sub>2</sub>; 0,1 % S и 43,13 % п.п.п. (потери при прокаливании).

*Задача 5.* Определить выход и состав извести, полученной из известняка Тургоряжского месторождения, если в ней после обжига осталось 5 % п.п.п. Известняк Тургоряжского месторождения содержит 54,3 % CaO; 0,4 % MgO; 1,0 % SiO<sub>2</sub>; 0,27 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 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<sub>общ</sub> и 2,5 % FeO.

*Задача 7.* Определить окислительную способность агломерата, содержащего 60 % Fe<sub>общ</sub> и 15 % FeO.

*Задача 8.* Определить окислительную способность окалины, содержащей 70 % Fe<sub>общ</sub> 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 % SiO<sub>2</sub> добавить 7 т извести, содержащей 87 % CaO и 2 % SiO<sub>2</sub> ?

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

<b>ДПК-2 - знания тенденций и закономерностей развития производственных процессов на предприятии, основных факторов и условий их протекания</b>		
Знать	основные типы современных производственных процессов на предприятии, основные факторы и условия их протекания	<p><b>Примерные вопросы к зачету по дисциплине</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные этапы производства стали.</li> <li>2. Основные этапы производства чугуна.</li> <li>3. Характеристики надежности и экологичности процессов.</li> <li>4. Перечислить виды расстройств хода доменной плавки.</li> <li>5. Перечислить виды нарушения газораспределения в доменной печи.</li> <li>6. Возникновение периферийного хода: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</li> <li>7. Возникновение осевого хода: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</li> <li>8. Возникновение канального хода: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</li> <li>9. Возникновение горячего хода: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</li> <li>10. Возникновение холодного хода: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</li> <li>11. Возникновение тугого хода: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</li> </ol>
Уметь	выявлять основные типы современных тенденций и закономерностей развития производственных процессов на предприятии, основных факторов и условий их протекания	<p><b>Примерные практические задания для зачета</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать методы для оценки механических свойств металлов.</li> <li>2. Виды стали по степени раскисленности.</li> <li>3. Свойства и применение высокоуглеродистых сталей.</li> </ol>

Владеть	способностью применять знания об основных типах современных производственных процессов на предприятии, основных факторов и условий их протекания	<p><b>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность процесса коксования каменных углей. Общее устройство и работа коксовой батареи.</li> <li>2. Назовите основные разновидности выплавки стали в кислородном конвертере.</li> </ol>
<b>ДПК-3 - владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита</b>		
Знать	теоретические основы экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита	<p><b>Примерные вопросы к зачету по дисциплине</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристики надежности, долговечности и экологичности материалов.</li> <li>2. Экологическая экспертиза производства и обработки стали.</li> <li>3. Производство чугуна с низким содержанием серы и экологическая обстановка на предприятиях черной металлургии.</li> </ol>
Уметь	обсуждать теоретические основы экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита	<p><b>Примерные практические задания для зачета</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экологический мониторинг производства чугуна.</li> <li>2. Экологический мониторинг электросталеплавильных процессов.</li> </ol>
Владеть	Навыками использования теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита	<p><b>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести экологическую оценку процессов производства чугуна с низким содержанием фосфора.</li> <li>2. Провести экологическую оценку процессов выплавки стали с низким содержанием углерода.</li> <li>3. Основные пути и способы снижения расхода кокса при выплавке чугуна.</li> </ol>
<b>ПК-8 - владением навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности</b>		

<b>организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений</b>		
Знать	как обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда	<p><b>Примерные вопросы к зачету по дисциплине</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инновации в производстве чугуна.</li> <li>2. Инновации в производстве стальной продукции.</li> <li>3. Внедоменная десульфурация чугуна.</li> </ol>
Уметь	обеспечивать документальное оформление решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений	<p><b>Примерные практические задания для зачета</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Новые методы получения сталей.</li> <li>2. Выбрать методы для оценки качества низкоуглеродистых сталей.</li> <li>3. Образование чугуна в доменной печи. Виды чугунов, выплавляемых в доменных печах.</li> </ol>
Владеть	практическими навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений	<p><b>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Противоток материалов и газов в доменной печи. Причины опускания материалов в доменной печи.</li> <li>2. Распределение материалов на колошнике при загрузке.</li> <li>3. Прямое и косвенное восстановление оксидов. Особенности. Показатели. Сравнение прямого и косвенного восстановления.</li> </ol>



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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологические процессы 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 по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

***Показатели и критерии оценивания зачета:***

- на оценку «зачтено» обучающийся должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем, нахождения уникальных ответов, вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

- на оценку «не зачтено» обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.