



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

03.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЯ СТАЛИ И ФЕРРОСПЛАВОВ**

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль/специализация) программы  
Metallургия черных металлов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Metallургии и химических технологий
Курс	4

Магнитогорск  
2021 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  
10.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  М.В. Потапова

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

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 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 2025 - 2026 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 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины заключается в создании базы профессиональной подготовки обучающихся для производственной и научной деятельности по эксплуатации и повышению эффективности существующих, а также разработке новых технологических процессов для формирования профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия». Углубить знания студентов по теоретическим основам производства черных металлов и научить использовать их в профессиональной деятельности.

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

Дисциплина Электрометаллургия стали и ферросплавов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Основы металлургического производства

Введение в специальность

Введение в направление

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

Производство ферросплавов

Разливка и кристаллизация стали

Современные литейно-прокатные комплексы

Основы прокатного производства

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электрометаллургия стали и ферросплавов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен выполнять технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке
ПК-1.1	Осуществляет технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке

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

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

- контактная работа – 8,6 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,6 акад. часов;
- самостоятельная работа – 126,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Содержание курса								
1.1 Введение. Теоретические основы сталеплавильных процессов. Сущность, цели и задачи плавки стали	4	0,2		0,5	21,8	Изучение теоретического лекционного материала и интернет источников	Входной контроль	
1.2 Шлакообразование, свойства шлаков и основы шлакового режима плавки. Образование и значение шлаков в процессах плавки стали. Общие принципы установления оптимального шлакового режима плавки		0,5		1/1И	18,3	Изучение теоретического лекционного материала и интернет источников	Устный опрос (собеседование)	
1.3 Значение и поведение важнейших примесей металла в сталеплавильных процессах. Углерод. Кремний. Марганец. Легирующие элементы		0,5		0,5	18,6	Изучение теоретического лекционного материала и интернет источников	Устный опрос (собеседование)	
1.4 Раскисление-легирование и дегазация стали. Неметаллические включения в стали. Водород и азот стали		0,2		0,5	18	Изучение теоретического лекционного материала и интернет источников	Устный опрос (собеседование)	
1.5 Технология плавки стали. Сырье (шихтовые) материалы.		0,2		0,5	15	Изучение теоретического лекционного материала и интернет-источников	Устный опрос (собеседование)	

1.6 Технология выплавки стали в электродуговых печах.		0,4		0,6/0,6И	20	Изучение теоретического лекционного материалов и интернет источников	Устный опрос (собеседование)	
1.7 Общая характеристика электросталеплавильного производства. Устройства дуговой сталеплавильной печи.				0,4	15	Изучение теоретического лекционного материала и интернет источников	Устный опрос (собеседование)	
Итого по разделу		2		4/1,6И	126,7			
Итого за семестр		2		4/1,6И	126,7		экзамен	
Итого по дисциплине		2		4/1,6И	126,7		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Электрометаллургия стали и сплавов» используются как традиционная и модульно-компетентностная технологии, так и технология проблемного и интерактивного обучения.

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

На занятиях целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения, совмещая ее с технологией проблемного обучения. При этом необходимо повышать познавательную активность студентов, организуя самостоятельную работу как исследовательскую творческую деятельность.

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

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

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении 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 правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний.

К интерактивным методам, используемым при изучении дисциплины «Электрометаллургия стали и сплавов», относятся использование проблемных методов изложения материала с применением эвристических приемов (создание проблемных ситуаций и др.), а также создание электронных продуктов (презентаций).

## **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. Расчет параметров плавки стали в современной дуговой печи : учебное пособие / В. А. Бигеев, М. В. Потапова, А. В. Пантелеев и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1555.pdf&show=dcatalogues/1/1124790/1555.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения

доступны также на CD-ROM.

**б) Дополнительная литература:**

1. Электрометаллургия стали и ферросплавов. Раздел: Расчеты по технологии электроплавки : учебное пособие / В.А. Григорян, А.Я. Стомахин, О.И. Островский, Г.И. Котельников ; под редакцией В.А. Григоряна. — 2-е изд., доп. — Москва : МИСИС, 2001. — 38 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116967>

2. Симонян, Л.М. Технологические и экологические аспекты электрометаллургии. Оценка использованием ЭВМ выбросов технологических газов в атмосферу при выплавке стали. Лабораторный практикум : учебное пособие / Л.М. Симонян, А.Е. Семин, А.Н. Потапочкин. — Москва : МИСИС, 2006. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1876>

3. 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>

**в) Методические указания:**

1. Бигеев В.А., Пантелеев А.В. Расчет выплавки ферротитана: Метод.указания по выполнению расчетной работы студентами спец.150101 по дисциплине «Электрометаллургия стали и ферросплавов». Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. 26с.

2. Бигеев В.А., Пантелеев А.В. Потапова М.В. Расчет выплавки ферроникеля: Ме-тод.указания по выполнению курсовой работы студентами спец.150101 по дисциплине «Электрометаллургия стали и ферросплавов». Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2011. 26с.

3. Бигеев В.А., Пантелеев А.В. Расчет выплавки ферросилиция: Метод.указания по выполнению курсовой работы студентами спец.150101 по дисциплине «Электрометаллургия стали и ферросплавов». Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2011. 32с.

4. Бигеев В.А., Пантелеев А.В. Расчет выплавки ферромарганца: Метод.указания по выполнению курсовой работы студентами спец.150101 по дисциплине «Электрометаллургия стали и ферросплавов». Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2011. 18с.

**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
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
----------------	--------



Информационная система - Банк данных угроз	<a href="https://bdu.fstec.ru/">https://bdu.fstec.ru/</a>
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические	<a href="https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii">https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Международная база справочных изданий по всем	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Международная база научных материалов в области	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база полнотекстовых журналов	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная наукометрическая реферативная и	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к	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>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - 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;
  - шкапами для хранения учебно-методической документации и материалов.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Вопросы для самопроверки представлены в виде практико-ориентированных заданий для выполнения расчетов по применению численных методов для оценки использования производственных и технологических данных. Также вопросы для самопроверки представлены теоретическими вопросами, требующие развернутого устного ответа, позволяющие проверить уровень усвоения знаний и освоения общих и профессиональных компетенций по дисциплине.

По дисциплине «Электрометаллургия стали и сплавов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

### *Перечень контрольных вопросов к устному опросу и экзамену:*

1. Когда и кем было открыто явление электрической дуги?
2. Какую вместимость имеет ДСП ПАО «ММК»?
3. Какое оборудование предназначено для заливки жидкого чугуна в печь?
4. Какие задачи решаются при вакуумировании стали?
5. Какие преимущества имеет вариант расположения основных агрегатов ЭСПЦ в здании бывшего мартеновского цеха?
6. Какие недостатки имеет вариант расположения основных агрегатов ЭСПЦ в здании бывшего мартеновского цеха?
7. Какое оборудование расположено во вспомогательном пролете ЭСПЦ?
8. Где размещен шихтовый участок ЭСПЦ?
9. Какие задачи решаются в процессе выплавки стали в ДСП?
10. Какие материалы входят в состав металлической шихты ДСП?
11. Что относится к шлакообразующим материалам?
12. Какие окислители применяются в ДСП?
13. В каком виде применяются раскислители и легирующие материалы?
14. Каковы могут быть потери железа при плавки стали в ДСП?
15. По каким реакциям происходит окисление железа?
16. Какова степень окисления кремния по ходу плавки в ДСП?
17. Из каких периодов состоит плавка стали в современной ДСП?



**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

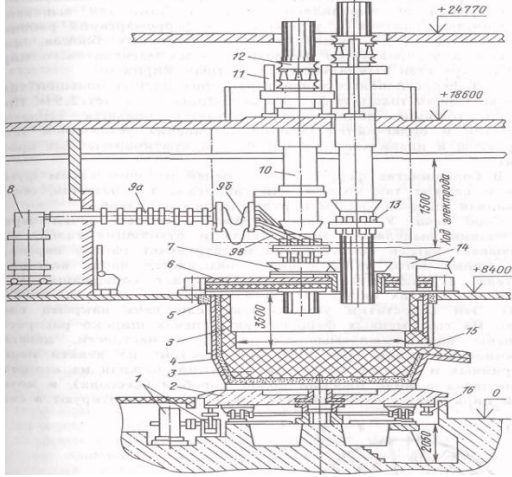
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-1:</b> способностью к анализу и синтезу		
Знать	понятия анализа и синтеза применительно к металлургическому направлению, в частности к вопросам электрометаллургии стали и сплавов.	<p><b>Примерные теоретические вопросы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Роль ферросплавного производства в металлургии.</li> <li>Классификация способов производства ферросплавов.</li> <li>Шихтовые материалы, используемые в производстве ферросплавов.</li> <li>Производство углеродистого ферромарганца.</li> <li>Производство низкоуглеродистого ферромарганца.</li> <li>Производство металлического марганца.</li> <li>Производство феррохрома.</li> <li>Производство низкоуглеродистого феррохрома.</li> <li>Производство феррованадия.</li> <li>Производство ферросилиция.</li> </ul>

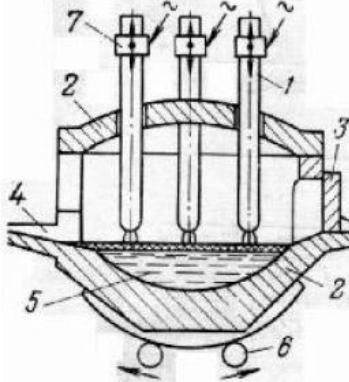
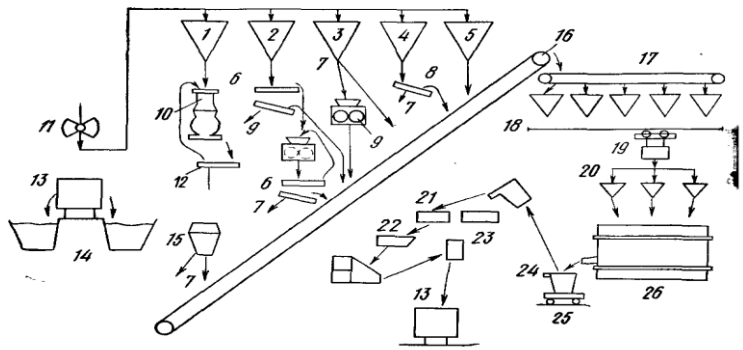
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Производство ферроникеля.
Уметь	совершенствовать навыки, переносить результаты в область материально-практической, технической деятельности	<p><b>Примерные практические задания при сдаче экзамена:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить технологическую последовательность производства углеродистого ферромарганца с указанием используемого оборудования</li> <li>2. Определить типы ферросплавов по представленным образцам</li> <li>3. Описать технологию производства ферросплавов по представленной схеме. Дать расшифровку позиций.</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Описать конструкцию и принцип действия представленного оборудования</li> </ol>

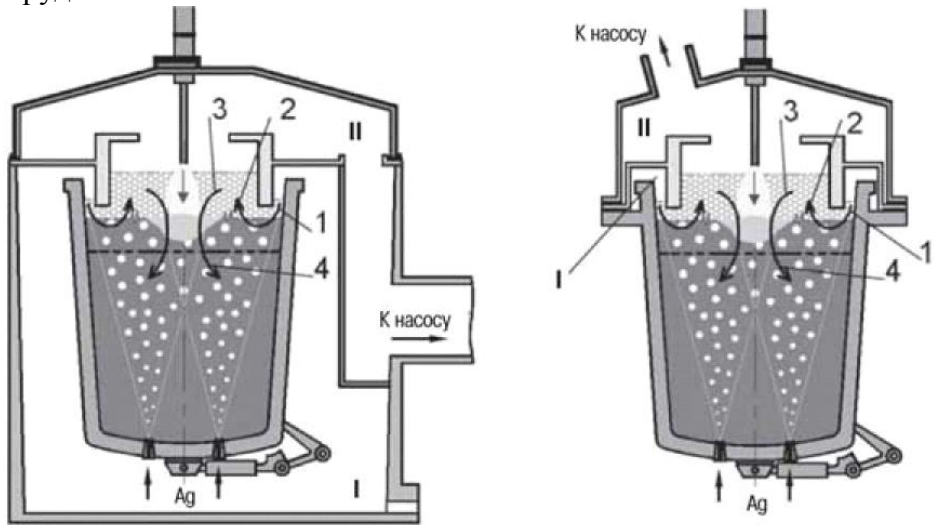
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		
Владеть	способностью абстрактно мыслить, анализировать, систематизировать получаемую информацию	<p>Задания на решение задач из профессиональной области</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить различия в технологиях производства углеродистого, низкоуглеродистого и металлического ферромарганца</li> <li>2. Описать различия в технологиях производства обычного и низкоуглеродистого феррохрома</li> <li>3. По представленному химическому анализу ферросплава определить его тип. Дать развернутое объяснение.</li> </ol>
<b>ПК-3:</b> готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		
Знать	основы и различные методы выплавки стали, а также технические и технологические средства реализации процессов	<p><b>Примерные теоретические вопросы:</b></p> <p>Производство никеля.</p> <p>Производство композитных ферросплавов.</p> <p>Получение ферросплавов методом синтеза.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Производство азотированных ферросплавов.</p> <p>Производство борированных ферросплавов.</p> <p>Производство ферровольфрама.</p> <p>Производство ферротитана.</p> <p>Производство ферросплавов на основе редкоземельных элементов.</p> <p>Конструкция ферросплавных печей.</p> <p>Классификация ферросплавных печей.</p> <p>Самоспекающиеся электроды.</p>
Уметь	<p>выявлять физическую сущность явлений и процессов в агрегатах различных типов и выполнять применительно к ним простые технические расчеты</p>	<p><b>Примерные практические задания при сдаче экзамена:</b></p> <p>1. Описание принцип производства по представленной схеме.</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p data-bbox="1115 826 2101 1153"> 2. По представленным образцам ферросплавов определить их тип.  3. Определить содержание <math>Fe_2O_3</math> в исходном сырье, если известно, что содержание <math>FeO</math> в нем 12%, а общее содержание железа 58%  4. Определить расход марганцевой руды на выплавку ферромарганца в доменной печи при условии содержания марганца в руде 25%, закиси марганца – 15%, двуокиси марганца 55%., Содержание железа в руде – 18%, закиси железа – 5%.  5. Описать конструкцию и принцип действия представленного оборудования </p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		
Владеть	расширенным инструментарием решения технических задач инструментарием решения физических задач в области черной металлургии, методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах.	<p>Задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>1. Определить технологию производства по представленной схеме. Провести анализ представленного производства</p>  <p>2. Провести сравнительный анализ производства черных металлов. Представить схемы производства. Указать основные физические явления,</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>протекающие в этих процессах.</p> <p>3. Описать конструкцию и принцип действия представленного оборудования</p> 

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

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

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

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

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

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

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

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