



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
Ю.В. Сомова

29.09.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ХИМИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы  
Химия и биология

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Химии
Курс	5
Семестр	9

Магнитогорск  
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии  
16.09.2025, протокол № 2

И.о. зав. кафедрой  Е.А. Волкова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
29.09.2025 г. протокол № 1

Председатель  Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры Химии, канд. техн. наук

 Э.Р. Муллина

Рецензент:  
доцент кафедры МиХТ, канд. хим. наук

 С.А. Крылова

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

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

Целью освоения дисциплины «Химия металлических материалов» является изучение структуры и физико-химических свойств металлов, строения металлических кристаллов, фазового состояния и структуры основных металлических сплавов, физико-химических свойств металлических материалов, а также современных и перспективных тенденций применения металлических материалов .

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

Дисциплина Химия металлических материалов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Общая и неорганическая химия

Физическая и коллоидная химия

Химические технологии

Химия элементов

Возобновляемое сырье в химической технологии

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Химия окружающей среды

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Химия металлических материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен осваивать и использовать базовые теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности
ПК-1.1	Планирует и проводит учебные занятия
ПК-1.2	Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин
ПК-1.3	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, использует базовые биологические и химические знания и практические навыки для организации учебных занятий в процессе подготовки и преподавания химии и биологии

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

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

- контактная работа – 99,2 акад. часов;
- аудиторная – 95 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 9,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Общая характеристика металлических материалов. Атомно-кристаллическая структура металлов. Методы исследования структуры металлических материалов	9	4	8		1	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы; -- оформление отчета по лабораторной работе	Конспект лекций. Защита лабораторной работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.2 Формирование структуры металла при кристаллизации.		4	6		1	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - оформление отчета по лабораторной работе.	Конспект лекций. Защита лабораторной работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.3 Строение металлического кристалла. Дефекты строения реального металла		4	8		1	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - оформление отчета по лабораторной работе.	Конспект лекций. Защита лабораторной работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.4 Структура металлических сплавов. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в		4	8		2	- самостоятельное изучение учебной и	Конспект лекций. Защита лабораторной работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

сплавах.						научной литературы; - оформление отчета по лабораторной работе.		
1.5 Физико-химические свойства основных металлических материалов.	9	14	15		2,1	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - оформление отчета по лабораторной работе.	Конспект лекций. Защита лабораторной работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.6 Современные тенденции применения металлических материалов		8	12		2	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - оформление отчета по лабораторной работе.	Конспект лекций. Защита лабораторной работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		38	57		9,1			
Итого за семестр		38	57		9,1		экзамен	
Итого по дисциплине		38	57		9,1		экзамен	

## 5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Химия металлических материалов» применяется традиционная информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Лекции проходят как в информационной форме, где имеет место последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами, так и в форме лекций-беседы или диалога с аудиторией, лекций с применением элементов «мозговой атаки», лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Помимо этого в лекции могут использоваться элементы проблемного изложения. Особое место в процессе преподавания дисциплины «Химия металлических материалов» занимают лекции с использованием демонстрационного химического эксперимента, который позволяет наиболее полно реализовать метод проблемного обучения через постановку проблем с помощью демонстраций явлений, реакций или процессов.

Для реализации информационно-коммуникационной образовательной технологии проводятся лекции-визуализации, в ходе которых изложение теоретического материала сопровождается презентацией.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, в ходе которых учебная работа проводится с реальными химическими веществами. На лабораторных работах выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. Кроме того, целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения (парную работу) трех видов: статическая пара, динамическая пара, вариационная пара; совмещая ее с технологией модульного обучения. Выполнив эксперимент, обучающиеся формулируют обобщенные выводы по серии опытов, используя приемы аналогии и сравнения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: выполнение домашних заданий, завершение оформления лабораторных работ, подготовка к практикуму, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, написание рефератов и курсовых работ, подготовка к коллоквиумам, зачетам, итоговой аттестации. Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на закрепления теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий и подготовку к рубежному и заключительному контролю. При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний, умений и навыков.

Современные интерактивные средства позволяют экспериментировать с новыми формами контроля. Обучающимся предлагаются тесты и задачи в электронном виде, с автоматизированной системой проверки. В отличие от обычного тестирования такой способ контроля позволяет студентам в любое время пройти тест, проанализировать ошибки и пройти тест вторично.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Металловедение : учебно-методическое пособие / Е. И. Тронза, С. А. Тюрина, Г. Ю. Дальская, Г. А. Юдин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265796> (дата обращения: 15.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Вихров, С. П. Металлы и сплавы: свойства и применение : учебное пособие / С. П. Вихров, Т. А. Холомина. — Рязань : РГРТУ, 2013. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168000> (дата обращения: 15.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Стеблянко, В. Л. Модифицирование металлической поверхности в производстве слоистых композитов и покрытий : учебное пособие / В. Л. Стеблянко, А. П. Пономарев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1823> (дата обращения: 15.01.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Коррозия и защита от коррозии: Учебное пособие / И.В. Семенова, Г.М. Флорианович, А.В. Хорошилов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 416 с.: 60x90 1/16. (переплет) - ISBN 978-5-9221-1234-5. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/256669> (дата обращения: 26.01.2025). - Текст : электронный.

3. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии : учеб. пособие / Н.М. Хохлачёва, Е.В. Ряховская, Т.Г. Романова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 118 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-011822-2. - URL: <https://new.znaniium.com/document?id=344510> (дата обращения: 15.01.2025). - Текст : электронный.

4. Производство и утилизация металлической тары : [учебное пособие] / Н. Л. Медяник, И. А. Варламова, Н. Л. Калугина, Л. Г. Коляда ; МГТУ, каф. ХТУП. - Магнитогорск, 2009. - 191 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3876> (дата обращения: 15.09.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный.

5. Румянцев, М. И. Обработка металлов давлением и характеристики качества продукции : учебное пособие / М. И. Румянцев, Н. М. Локотунина, А. Б. Моллер ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/422> (дата обращения: 15.01.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Емельюшин, А. Н. *Металловедение и термическая обработка. Словарь-справочник терминов на русском, английском и немецком языках : учебное пособие / А. Н. Емельюшин, Е. В. Петроченко, О. С. Молочкова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/473> (дата обращения: 15.01.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.*
7. Гончарук, А. В. *Краткий словарь терминов в области обработки металлов давлением : словарь / А. В. Гончарук. — Москва : МИСИС, 2011. — 130 с. — ISBN 978-5-87623-405-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2054> (дата обращения: 15.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.*
8. *Известия высших учебных заведений. Черная металлургия: научно-технический и научно-производственный журнал. - ISSN 0368-0797.*
9. *Металловедение и термическая обработка металлов: научно-технический и производственный журнал - ISSN 0026-0819.*
10. *Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации: научно-технический и производственный журнал - ISSN 0135-5910.*
11. *Сталь: научно-технический и производственный журнал - ISSN 0038-920X.*
12. *Стандарты и качество: научно-технический и экономический журнал. - ISSN 0038-9692.*

#### **в) Методические указания:**

1. Стеблянко, В.Л. *Определение миграции токсичных элементов из металлической кон-сервной тары в пищевой продукт: методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Производство металлической тары», «Физико-химические основы процессов защиты металлопродукции от коррозии», «Безопасность пищевой упаковки» и «Экология упаковки» для обучающихся по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» очной формы обучения / В.Л. Стеблянко, Л.Г. Коляда, А.С. Дубровина; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. – 10 с. – Текст : непосредственный.*
2. Стеблянко, В.Л. *Комплексное исследование процесса очистки металлической поверхности по различным технологиям и оценка качества обработки по математическим моделям и критериям, характеризующим коррозионную стойкость: методические указания к лабораторным работам по дисциплинам: «Производство металлической тары», «Физико-химические основы защиты металлов от коррозии», «Методы и средства научных исследований», «Планирование эксперимента», «УИРС», «Математическое моделирование процессов обработки материалов» для обучающихся по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» / В.Л. Стеблянко, А.П. Пономарев; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2018. – 12 с. – Текст : непосредственный.*
3. Стеблянко, В.Л. *Оценка эксплуатационных свойств цинковых защитных покрытий, сформированных по различным технологиям: методические указания к лабораторным работам по дисциплинам: «Производство металлической тары», «Физико-химические основы защиты металлов от коррозии», «УИРС» для обучающихся по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» / В.Л. Стеблянко, А.П. Пономарев; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2018. – 9 с. – Текст : непосредственный.*
4. Стеблянко, В.Л. *Изучение структурно-кинетических особенностей деформирования материалов с целью оптимизации управления качеством готовой*

продукции и производительностью процесса обработки: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам: «Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах», «Производство поли-мерной упаковки», «Производство металлической тары», «Методы и средства научных исследований», «Планирование эксперимента», «УИРС», «Математическое моделирование процессов обработки материалов» для обучающихся по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» / В.Л.Стеблянко, А.П. Пономарев; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2018. – 12 с. – Текст : непосредственный.

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

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</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 промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение: Оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы, Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки обучающимися отчетов по лабораторным занятиям и подготовки докладов.

### *Примерные теоретические вопросы*

1. Свойства металлов – элементов главных и побочных подгрупп.
2. Общая характеристика атомов s-, p- и d-элементов.
3. Строение атомов, ковалентность, характерные степени окисления. Изменение свойств атомов (гат, I, Еср, ЭО).
4. Типы кристаллических решеток простых веществ.
5. Физические свойства металлов.
6. Химические свойства металлов.
7. Взаимодействие металлов с элементарными окислителями.
8. Окисление ионом водорода. Взаимодействие с кислотами – сильными окислителями.
9. Взаимодействие с растворами щелочей
10. Оксиды и гидроксиды элементов главных подгрупп.
11. Характер химической связи в оксидах и гидроксидах.
12. Взаимодействие оксидов с водой.
13. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов.
14. Окислительно-восстановительные свойства оксидов и гидроксидов.
15. Водородные соединения элементов главных подгрупп
16. Основные способы получения металлов в промышленности и в лаборатории.

### *Примерные практические задания*

1. Написать процессы, происходящие на электродах при электролизе растворов бромида натрия, сульфата меди (II), гидроксида калия.
2. Дописать уравнения в молекулярном и ионном виде. Определить, обратимы ли реакции:
  - а.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{KI} \rightarrow \dots$ ;
  - б.  $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$ ;
  - в.  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow + \dots$
3. Выписать окраску водных растворов, содержащих следующие ионы:  $\text{Cr}^{3+}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Co}^{2+}$ ;  $\text{Ni}^{2+}$ ;  $\text{Cu}^{2+}$ . Написать формулы марганцевой кислоты, марганцовистой кислоты, гидроксида марганца (IV). Написать их структурные (графические) формулы. Привести примеры реакций, с помощью которых можно получить: а) марганцевую кислоту; б) соответствующий ей оксид.
4. В растворе железного купороса  $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$  железо окислили до железа (III), затем осадили в виде гидроксида и прокалили. Масса прокаленного осадка оказалась равной 0,4132 г. Найти массу железного купороса, содержащегося в исходном растворе.
5. Для сварки рельсов по методу алюминотермии используют порошок алюминия и  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Составить термохимическое уравнение, если при образовании 1 кг железа выделяется 6340 кДж теплоты.
6. Магнитогорская руда содержит минерал магнетит. Массовая доля железа в руде составляет 55 %. Найти массовую долю магнетита в руде.

### ***Примерный перечень тем рефератов***

1. Пирометаллургические способы получения металлов
  - 1.2 Обжиг сульфидов с последующим восстановлением
  - 1.3 Алюмотермия
  - 1.4 Водородотермия
2. Гидрометаллургические способы получения металлов (Au)
3. Электрометаллургические способы получения металлов
  - 3.1 Расплавы хлоридов
  - 3.2 Расплавы гидроксидов (Na)
  - 3.3 Электролиз расплава оксида алюминия в криолите  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  (из бокситов) (Al)
  - 3.4 Электролиз водных растворов солей
4. Порошковая металлургия (Fe)

### ***Примерный вариант теста***

- 1 Металлами являются :
  - 1) все s-элементы
  - 2) все p-элементы
  - 3) все d-элементы
  - 4) все элементы главных подгрупп
- 2 Какое свойство не является общим для всех металлов
  - 1) электропроводность;
  - 2) теплопроводность;
  - 3) твёрдое агрегатное состояние при стандартных условиях ;
  - 4) металлический блеск.
- 3 Какой из металлов вытесняет железо из сульфата железа (II)?
  - 1) Cu
  - 2) Zn
  - 3) Sn
  - 4) Hg
- 4 В схеме превращений  $\text{FeCl}_3 \rightarrow X \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  веществом «X» является
  - 1)  $\text{FeS}_2$
  - 2)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
  - 3)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
  - 4) FeO
- 5 Верны ли следующие суждения о меди?
  - А. Медь во всех соединениях проявляет степень окисления + 2.
  - Б. Медь не вытесняет водород из растворов кислот.
  - 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
- 6 Щелочные металлы
  - 1) являются сильными восстановителями
  - 2) проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства
  - 3) легко образуют отрицательно заряженные ионы
  - 4) легко присоединяют электроны в химических реакциях
- 7 Кристаллическая решетка хлорида кальция
  - 1) ионная
  - 2) молекулярная
  - 3) металлическая
  - 4) атомная
- 8 Какой из элементов может образовать кислотный оксид?
  - 1) стронций
  - 2) марганец
  - 3) кальций
  - 4) магний

### ***Перечень теоретических вопросов к экзамену***

1. Общая характеристика металлических материалов
2. Атомно-кристаллическая структура металлов
3. Методы исследования структуры металлических материалов
4. Формирование структуры металла при кристаллизации
5. Кристаллизация
6. Кривые охлаждения металлического расплава
7. Формирование структуры металла
8. Строение металлического слитка
9. Дефекты строения реального металла
10. Фазы в металлических сплавах

11. Структура металлических сплавов
12. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах
13. Диаграммы фазового равновесия металлических сплавов
14. Правило фаз
15. Построение и анализ диаграммы фазового равновесия сплавов
16. Железо и сплавы на его основе (стали и чугуны)
17. Метод горячего лужения белой жести с технологической схемой.
18. Метод электролитического лужения белой жести с технологической схемой
19. Пути повышения коррозионной стойкости белой жести.
20. Технология производства черной жести со схемой технологического процесса.
21. Технология производства хромированной жести со схемой технологического процесса.
22. Технология производства оцинкованной жести со схемой технологического процесса.
23. Алюминий и его сплавы
24. Технология производства алюминиевой ленты.
25. Технология производства алюминиевой фольги.
26. Сравнительная характеристика белой, черной, хромированной и оцинкованной жести.
27. Магний и его сплавы
28. Медь и её сплавы
29. Механические свойства металлических материалов
30. Виды термической обработки металлических отливок
31. Ограничения в применении металлических материалов
32. История появления металлической тары.
33. Ассортимент и области применения металлической тары в России и за рубежом.
34. Металлическая потребительская тара.
35. Металлическая транспортная тара.
36. Достоинства и недостатки металлической тары.
37. Вспомогательные материалы, применяемые при производстве металлической тары.
38. Покрытия для защиты внешней поверхности металлической тары.
39. Декоративное оформление металлической тары.
40. Контроль технологического процесса при производстве металлической тары.

**7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения.

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-1: Способен осваивать и использовать базовые теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности</b>		
ПК-1.1	Планирует и проводит учебные занятия	<p style="text-align: center;"><b><i>Примерный перечень тем рефератов</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пирометаллургические способы получения металлов               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2 Обжиг сульфидов с последующим восстановлением</li> <li>1.3 Алюмотермия</li> <li>1.4 Водородотермия</li> </ol> </li> <li>2. Гидрометаллургические способы получения металлов (Au)</li> <li>3. Электрометаллургические способы получения металлов               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Расплавы хлоридов</li> <li>3.2 Расплавы гидроксидов (Na)</li> <li>3.3 Электролиз расплава оксида алюминия в криолите Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub> (из бокситов) (Al)</li> <li>3.4 Электролиз водных растворов солей</li> </ol> </li> <li>4. Порошковая металлургия (Fe)</li> </ol>
ПК-1.2	Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин	<p style="text-align: center;"><b><i>Примерные практические задания</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написать процессы, происходящие на электродах при электролизе растворов бромида натрия, сульфата меди (II), гидроксида калия.</li> <li>2. Дописать уравнения в молекулярном и ионном виде. Определить, обратимы ли реакции:               <ol style="list-style-type: none"> <li>а. <math>Pb(NO_3)_2 + KI \rightarrow \dots</math>;</li> <li>б. <math>Cr(OH)_3 + HCl \rightarrow \dots</math>;</li> <li>в. <math>K_4[Fe(CN)_6] + CuSO_4 \rightarrow Cu_2[Fe(CN)_6] \downarrow + \dots</math></li> </ol> </li> <li>3. Выписать окраску водных растворов, содержащих следующие ионы: Cr<sup>3+</sup>; Fe<sup>2+</sup>; Co<sup>2+</sup>; Ni<sup>2+</sup>; Cu<sup>2+</sup>. Написать формулы марганцевой кислоты, марганцовистой кислоты, гидроксида марганца (IV). Написать их структурные (графические) формулы. Привести примеры реакций, с помощью которых можно получить: а) марганцевую кислоту; б) соответствующий ей оксид.</li> <li>4. В растворе железного купороса FeSO<sub>4</sub>*7 H<sub>2</sub>O железо окислили до железа (III), затем осадили в виде гидроксида и прокалили. Масса прокаленного осадка оказалась равной 0,4132 г. Найти массу железного купороса, содержащегося в исходном растворе.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>5. Для сварки рельсов по методу алюминотермии используют порошок алюминия и Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Составить термохимическое уравнение, если при образовании 1 кг железа выделяется 6340 кДж теплоты.</p> <p>6. Магнитогорская руда содержит минерал магнетит. Массовая доля железа в руде составляет 55 % . Найти массовую долю магнетита в руде.</p>
ПК-1.3	<p>Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, использует базовые биологические и химические знания и практические навыки для организации учебных занятий в процессе подготовки и преподавания химии и биологии</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика металлических материалов</li> <li>2. Атомно-кристаллическая структура металлов</li> <li>3. Методы исследования структуры металлических материалов</li> <li>4. Формирование структуры металла при кристаллизации</li> <li>5. Кристаллизация</li> <li>6. Кривые охлаждения металлического расплава</li> <li>7. Формирование структуры металла</li> <li>8. Строение металлического слитка</li> <li>9. Дефекты строения реального металла</li> <li>10. Фазы в металлических сплавах</li> <li>11. Структура металлических сплавов</li> <li>12. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах</li> <li>13. Диаграммы фазового равновесия металлических сплавов</li> <li>14. Правило фаз</li> <li>15. Построение и анализ диаграммы фазового равновесия сплавов</li> <li>16. Железо и сплавы на его основе (стали и чугуны)</li> <li>17. Метод горячего лужения белой жести с технологической схемой.</li> <li>18. Метод электролитического лужения белой жести с технологической схемой</li> <li>19. Пути повышения коррозионной стойкости белой жести.</li> <li>20. Технология производства черной жести со схемой технологического процесса.</li> <li>21. Технология производства хромированной жести со схемой технологического процесса.</li> <li>22. Технология производства оцинкованной жести со схемой технологического процесса.</li> <li>23. Алюминий и его сплавы</li> <li>24. Технология производства алюминиевой ленты.</li> <li>25. Технология производства алюминиевой фольги.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>26. Сравнительная характеристика белой, черной, хромированной и оцинкованной жести.</li> <li>27. Магний и его сплавы</li> <li>28. Медь и её сплавы</li> <li>29. Механические свойства металлических материалов</li> <li>30. Виды термической обработки металлических отливок</li> <li>31. Ограничения в применении металлических материалов</li> <li>32. История появления металлической тары.</li> <li>33. Ассортимент и области применения металлической тары в России и за рубежом.</li> <li>34. Металлическая потребительская тара.</li> <li>35. Металлическая транспортная тара.</li> <li>36. Достоинства и недостатки металлической тары.</li> <li>37. Вспомогательные материалы, применяемые при производстве металлической тары.</li> <li>38. Покрытия для защиты внешней поверхности металлической тары.</li> <li>39. Декоративное оформление металлической тары.</li> <li>40. Контроль технологического процесса при производстве металлической тары.</li> </ul>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия металлических материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

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.