

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля) Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения

Закреплена за подразделением

Кафедра цветных металлов и золота

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Технологический менеджмент в производстве цветных металлов и золота

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 3

аудиторные занятия

57

самостоятельная работа

87

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	19	19	19	19
Практические	38	38	38	38
Итого ауд.	57	57	57	57
Контактная работа	57	57	57	57
Сам. работа	87	87	87	87
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Ст. преподаватель, Хайруллина Римма Талгатовна

Рабочая программа

Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия, 22.04.02-ММТ-22-6.plx Технологический менеджмент в производстве цветных металлов и золота, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Металлургия, Технологический менеджмент в производстве цветных металлов и золота, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра цветных металлов и золота

Протокол от 22.06.2021 г., №19

Руководитель подразделения Тарасов В.П.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели освоения дисциплины (модуля): подготовка обучающегося к научно-технической и организационно-методической деятельности, ориентированной на производство и исследование цветных металлов из различных видов природного и техногенного сырья, на основе анализа современных проблем металлургии, материаловедения и машиностроения.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

	Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение	
2.1.2	Методология научных исследований	
2.1.3	Моделирование и оптимизация технологических процессов	
2.1.4	Научно-исследовательская практика	
2.1.5	Металлургия благородных металлов. Производство благородных металлов	
2.1.6	Новые металлургические технологии, часть 1	
2.1.7	Статистические методы управления качеством металлургической продукции	
2.1.8	Металлургия вторичных легких металлов. Первичная переработка лома и отходов цветных металлов	
2.1.9	Металлургия меди и никеля. Производство меди, никеля и сопутствующих элементов	
2.1.10	Металлургия рассеянных редких металлов. Производство рассеянных редких металлов	
2.1.11	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов. Производство редкоземельных и радиоактивных металлов	
2.1.12	Металлургия свинца и цинка. Производство цинка, свинца и сопутствующих элементов	
2.1.13	Металлургия тугоплавких редких металлов. Производство тугоплавких редких металлов	
2.1.14	Основы проектирования и строительное дело	
2.1.15	Производство глинозема. Производство глинозема	
2.1.16	Электрометаллургия алюминия и магния. Производство алюминия и магния	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области
Знать:
ОПК-4-32 Принципы получения и обработки информации о свойствах объектов и материалов
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизировать и обобщать достижения в отрасли металлургии и смежных областях
Знать:
ОПК-5-32 Основы разработки технологических процессов и внедрения в производство
ОПК-5-31 Фундаментальные проблемы цветной металлургии
ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области
Знать:
ОПК-4-31 Принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач, с использованием методов моделирования и применением новейших технологий
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни
Знать:
УК-6-31 Способы получения, анализа и обобщения информации в области современных проблем науки, техники и технологии

ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях								
Знать:								
ОПК-5-33 Основные исследовательские методики и технологические процессы								
Уметь:								
ОПК-5-У2 Оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в металлургической и смежных отраслях								
ОПК-5-У1 Обобщать достижения в отрасли металлургии и смежных областях								
ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области								
Уметь:								
ОПК-4-У1 Применять для решения поставленных задач принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач, с использованием методов моделирования и применением новейших технологий								
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни								
Уметь:								
УК-6-У1 Ставить целью получение информации и выбирать рациональный путь ее достижения; самостоятельно расширять, углублять и приобретать знания с использованием современных образовательных и информационных технологий								
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях								
Уметь:								
ОПК-5-У3 Основные исследовательские методики и технологические процессы								
ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области								
Уметь:								
ОПК-4-У2 Определять основные свойства объектов и материалов и выбирать методы получения и анализа соответствующей информации								
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях								
Владеть:								
ОПК-5-В1 Навыками анализа материалов, процессов и технологий для обоснованной оценки результатов научно-технических разработок и исследований								
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни								
Владеть:								
УК-6-В1 Навыки мышления в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук								
ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области								
Владеть:								
ОПК-4-В1 Навыки решения практических задач с использованием методики системного подхода для решения профессиональных задач, с использованием методов моделирования и применением новейших технологий								
ОПК-4-В2 Методами и способами получения, хранения и обработки и анализа информации об основных свойствах объектов и материалов								

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение							

1.1	Вводное практическое занятие "Содержание курса СПМММ" /Пр/	3	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2	Л1.17 Л1.1 Л1.1Л2.1 Л2.1 Л2.1 Л2.22 Л2.29 Л2.1Л3.2 Л3.14 Л3.28 Л3.29 Э4			Р1
1.2	Подготовка презентации по теме ВКР /Ср/	3	37	УК-6-У1 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-4-В2 ОПК-5-31 ОПК-5-33 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.10 Л1.17 Л1.22 Л1.1Л2.1 Л2.22 Л2.36 Л2.45Л3.2 Л2.1 Л3.8 Л3.9 Л3.11 Л3.12 Э3 Э8 Э9 Э10	Формирование темы презентации в соответствии с ВКР		Р13
Раздел 2. Общие вопросы металлургии								
2.1	Основные направления развития цветной металлургии. Сырьевая база цветной металлургии в РФ и в мире /Пр/	3	5	УК-6-31 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-5-31 ОПК-5-33	Л1.1 Л1.1 Л2.29 Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.1 Л2.32 Л2.33 Л2.34Л3.4 Л3.6 Л3.8 Л2.1 Э2 Э3 Э7 Э8 Э9 Э10		КМ1	Р2
2.2	Сырьевая база цветных металлов /Ср/	3	7	УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В2 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1	Л3.4 Л3.6 Л3.8 Л2.1 Л1.1Л2.1 Л2.1 Л2.44Л3.14 Л1.1 Л1.1 Л3.27 Л1.1 Э2 Э3 Э7 Э8 Э9 Э10	раздел в презентацию ВКР в соответствии с темой		Р3
Раздел 3. Металлургия легких металлов								
3.1	Металлургические технологии производства легких металлов /Пр/	3	7	УК-6-31 УК-6-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У2 ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-5-33	Л1.7 Л1.8 Л1.15Л2.1 Л2.2 Л2.17 Л2.19 Л2.22 Л2.23 Л2.27 Л2.31 Л2.37Л3.14 Л3.21 Л2.1 Л1.1 Э1 Э3 Э5 Э8 Э9 Э10		КМ2	Р4

3.2	Сравнительный анализ технологических схем производства глинозема /Ср/	3	7	УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-У3 ОПК-5-В1	Л1.8 Л1.21Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.13 Л2.16 Л2.31 Л2.38 Л2.1 Л2.45Л3.1 Л2.1 Л3.14 Л2.1 Л3.18 Л3.29 Л3.31 Л1.1 Э1 Э3 Э8 Э9 Э10	Эссе анализ технологических схем		Р5
Раздел 4. Metallургия тяжелых металлов								
4.1	Metallургические технологии производства тяжелых цветных металлов /Пр/	3	7	УК-6-31 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-5-33	Л1.1 Л1.11 Л1.12 Л1.14 Л2.22 Л1.16 Л1.19 Л1.21Л2.1 Л3.1 Л2.8 Л3.14 Л2.19 Л2.23 Л3.21 Л2.30 Л1.1Л2.1 Л1.1 Л3.29 Л3.34 Л1.1 Э1 Э3 Э5 Э6 Э8 Э9 Э10		КМ3	Р6
4.2	Сравнительный анализ технологических схем производства меди пирометаллургическим способом /Ср/	3	7	УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В2 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-У3 ОПК-5-В1	Л1.1 Л2.13 Л1.14 Л1.16 Л1.21Л2.1 Л2.8 Л2.23 Л3.21 Л2.30 Л2.32 Л2.33 Л1.1 Л1.1Л3.1 Л3.14 Л2.1 Л1.1 Л1.1 Л2.1 Л3.31 Э1 Э3 Э8 Э9 Э10	Эссе анализ технологических схем		Р7
Раздел 5. Metallургия редких металлов								
5.1	Новые направления развития редкометалльной промышленности /Пр/	3	7	УК-6-31 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-5-33	Л1.9 Л1.10 Л1.13 Л1.1 Л1.18Л3.1 Л2.1 Л3.9 Л2.1 Л2.9 Л2.10 Л2.14 Л2.15 Л2.18 Л2.20 Л2.21 Л2.24 Л2.28 Л2.1 Л2.1Л3.14 Л3.30 Л3.32 Л3.33 Л3.35 Э1 Э3 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10		КМ4	Р8

5.2	Сравнительный анализ технологических схем производства вольфрама /Ср/	3	7	УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-У3 ОПК-5-В1	Л1.9 Л1.10 Л2.14 Л1.13 Л2.33 Л1.21Л2.39 Л3.28 Л2.40 Л2.41 Л3.29 Л2.42 Л3.30 Л3.31 Л3.32 Л3.33 Л3.35 Л1.1 Л1.1Л3.1 Л3.2 Л2.1 Л3.14 Л1.1 Л2.1 Л3.34 Э1 Э3 Э8 Э9 Э10	Эссе анализ технологических схем		Р9
Раздел 6. Металлургия благородных металлов								
6.1	Новые технологии переработки золотосодержащих руд и техногенных отходов /Пр/	3	6	УК-6-31 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-5-33 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.17 Л1.21Л2.1 Л3.27 Л2.1Л3.6 Л3.8 Л1.1 Л2.1 Л1.1 Л2.1 Э1 Э3 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10		КМ5	Р10
6.2	Сравнительный анализ аффинажных технологий золота /Ср/	3	7	УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-У3 ОПК-5-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.1 Л1.17 Л1.1Л1.1 Л3.21 Л1.1 Л2.1 Л2.1Л3.1 Л3.6 Л3.8 Л2.1 Л3.14 Л2.1 Э1 Э3 Э8 Э9 Э10	Эссе анализ технологических схем		Р11
Раздел 7. Современное состояние и перспективы развития металловедения сплавов на основе цветных металлов								
7.1	Сплавы цветных металлов (на примере алюминиевых сплавов, получаемых методом вторичной металлургии) /Пр/	3	4	УК-6-31 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-5-33	Л1.1 Л2.31 Л1.20 Л3.28 Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.6 Л2.8 Л3.11 Л2.11 Л2.12 Л3.12 Л2.19 Л2.1 Л2.27Л2.1 Л2.1 Л3.38 Л2.1 Л3.40 Э1 Э3 Э8 Э9 Э10		КМ6	Р12

7.2	Сравнительный анализ литейных и деформируемых алюминиевых сплавов /Ср/	3	7	УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-У3 ОПК-5-В1	Л3.18 Л2.27Л2.4 Л2.5 Л1.1 Л2.8 Л3.11 Л2.11 Л2.13 Л2.22 Л3.38 Л3.40Л2.1 Л3.12 Л3.14 Л2.1 Л3.29 Л3.31 Э1 Э3 Э8 Э9 Э10	Эссе краткая характеристика сплавов		P14
7.3	Лабораторная работа №1 "Измерение дисперсных параметров образцов на приборе "Микросайзер 201С" Лабораторная работа №2 "Измерение дисперсных параметров образцов на аналитической просеивающей машине "Retsch AS 200 control" Лабораторная работа №3 "Пробоподготовка образцов для проведения элементного анализа рентгенофлуоресцентным методом" /Лаб/	3	19	УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ОПК-5-32 ОПК-5-33 ОПК-5-У2 ОПК-5-У3 ОПК-5-В1	Л3.2 Л2.1 Л3.14 Л2.25 Л2.26 Л3.34 Л2.43Л3.6 Л1.1 Л3.27 Л3.30 Э4		КМ9	P16
7.4	Подготовка индивидуальных конспектов ЛР /Ср/	3	8	УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ОПК-5-33 ОПК-5-У2 ОПК-5-У3 ОПК-5-В1	Л3.6 Л2.25 Л2.26 Л3.34Л3.2 Л2.1 Л3.14 Э4	Конспекты подготовленных и выполненных ЛР.		P15

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1 "Основы цветной металлургии"	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-У1;ОПК-5-33;ОПК-5-У3;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;УК-6-31;ОПК-4-В2;УК-6-У1	1. Классификация цветных металлов 2. Классификация металлургических процессов 3. Материальная база металлургического производства 4. Основные и вспомогательные аппараты металлургического производства 5. Рудная база цветной металлургии 6. Классификация техногенного сырья цветной металлургии 7. Перспективные направления развития цветной металлургии

КМ2	Контрольная работа №2 "Металлургия легких металлов"	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-31	Контрольные вопросы к разделу 2 1. Классификация легких металлов 2. Рудная база алюминиевой и магниевой подотраслей цветной металлургии 3. Технологические схемы производства глинозема 4. Перечень продукции, получаемой при переработке различных видов алюминиевого сырья (включая техногенное) 5. Особенности комплексной переработки алюминиевого сырья 6. Аппаратура для получения металлических алюминия и магния (особенности катодного и анодного устройств) 7. Термические способы получения магния из оксидного сырья 8. Безопасность труда и защита окружающей среды при производстве легких металлов
КМ3	Контрольная работа №3 "Металлургия тяжелых цветных металлов"	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-У1	1. Классификация тяжелых цветных металлов 2. Рудная база медной и никелевой подотраслей цветной металлургии 3. Пиро- и гидрометаллургические способы производства меди 4. Аппаратурное оформление плавки на штейн 5. Преимущества ПЖВ 6. Пиро- и гидрометаллургические способы производства никеля 7. Товарная продукция комплексной переработки руд тяжелых цветных металлов 8. Безопасность труда и защита окружающей среды при производстве тяжелых металлов
КМ4	Контрольная работа №4 "Металлургия редких металлов"	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-У1	1. Классификация редких металлов 2. Рудное и техногенное сырье редких металлов 3. Чем обусловлена необходимость комплексной переработки редкометалльного сырья? 4. Способы разделения редких металлов 5. Технологические схемы производства вольфрама, молибдена, титана 6. Производство ферросплавов с редкими металлами 7. Перспективные области применения редких металлов 8. Безопасность труда и защита окружающей среды при производстве редких металлов
КМ5	контрольная работа №5 "Металлургия благородных металлов"	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-У1	1. Классификация благородных металлов 2. Рудное и техногенное сырье драгоценных металлов 3. Способы обогащения золотосодержащего сырья 4. Основные проблемы переработки техногенного золотосодержащего сырья 5. Технологические схемы переработки электронного лома 6. Способы аффинажа 7. Получение драгоценных металлов высокой чистоты 8. Безопасность труда и защита окружающей среды при производстве драгоценных металлов
КМ6	Контрольная работа №6 "Сплавы цветных металлов"	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-У1	1. Сплавы на основе тяжелых цветных металлов (классификация, характеристики, свойства, области применения) 2. Сплавы на основе легких цветных металлов (классификация, характеристики, свойства, области применения) 3. Продукция вторичной металлургии алюминия 4. Аппаратурное оформление вторичной металлургии 5. Безопасность труда и защита окружающей среды при производстве сплавов цветных металлов
КМ7	Презентация по теме ВКР	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-У3;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	1. Актуальность ВКР 2. Практическую значимость ВКР 3. Цели и задачи ВКР 4. Проблемы и недостатки действующей технологии (прототипа) 5. Преимущества предлагаемого технологического решения

КМ8	Зачет с оценкой	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-У3;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	1. Анализ технологической схемы производства металла 2. Анализ товарных продуктов, получаемых при переработке сырья по выбранной технологии 3. Актуальность и практическая значимость ВКР, ее цели и задачи. 4. Аппаратурное оформление процесса 5. Анализ опасных и вредных факторов при производстве металла
КМ9	Защита лабораторных работ по курсу	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У2;ОПК-5-У3;ОПК-5-В1;ОПК-4-32;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-В1	Цель работы Порядок выполнения работы Техника безопасности при выполнении работы Расчет полученных результатов Обсуждения результатов Выводы по результатам работы

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическое занятие 1. Вводное	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-У1;ОПК-5-33;ОПК-5-У3;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-В2;УК-6-31;УК-6-У1	Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки магистра. Содержание курса. Требования к контролю освоения.
P2	Практическое занятие 2. Основные направления развития цветной металлургии. Сырьевая база цветной металлургии в РФ и в мире	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-31	Проблемы цветной металлургии. Перспективы развития. Рудная база цветных металлов в России и мире. Техногенное сырье. Комплексная переработка
P3	Домашнее задание. Подготовка презентации "Сырьевая база цветных металлов"	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	1. Основные минералы и руды цветных металлов 2. Месторождения руд цветных металлов 3. Анализ качества руды
P4	Практическое занятие 3. Металлургические технологии производства легких металлов	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-31	Технологические схемы производства глинозема, алюминия, магния Современные тенденции в производстве глинозема, алюминия, магния. Комплексная переработка алюминиевого сырья
P5	Домашнее задание. Подготовка презентации "Сравнительный анализ технологических схем производства глинозема"	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	Анализ технологических схем производства глинозема по способу Байера, спекания, комбинированными, кислотными технологиями

P6	Практическое занятие 4. Металлургические технологии производства тяжелых цветных металлов	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-31	Технологические схемы производства меди пирро- и гидрометаллургически. Технологические схемы производства никеля из окисленных и сульфидных руд. Комплексная переработка руд тяжелых металлов (на примере медных и никелевых руд)
P7	Домашнее задание. Подготовка презентации "Сравнительный анализ производства меди пирометаллургическим способом"	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	Анализ технологических схем производства меди с применением и без обжига, из руды и концентрата.
P8	Практическое занятие 5. Новые направления развития редкометалльной промышленности	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;УК-6-31	Новые области применения редких металлов. Промышленные отходы как сырьевой источник редкометалльной промышленности. Технологии комплексной переработки рудного и техногенного сырья, содержащего РЗМ
P9	Домашнее задание. Подготовка презентации "Сравнительный анализ технологических схем производства вольфрама"	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	Анализ технологических схем производства вольфрама из вольфрамитового и шеелитового концентратов
P10	Практическое занятие 6. Новые технологии переработки золотосодержащих руд и техногенных отходов	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;УК-6-31	Получение благородных металлов при комплексной переработке сырья. Способы переработки золотосодержащих отходов. Биотехнологии извлечения золота из руд с малым его содержанием
P11	Домашнее задание. Подготовка презентации "Сравнительный анализ аффинажных технологий золота"	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	Анализ аффинажных технологий золота: хлорный, электролитический
P12	Практическое занятие 7. Сплавы цветных металлов (на примере алюминиевых сплавов, получаемых методом вторичной металлургии)	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;УК-6-31	Основная продукция вторичной металлургии алюминия. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Лигатуры на основе алюминия. Сплавы раскислители.
P13	Подготовка презентации по теме ВКР	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-У3;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	1. Актуальность ВКР 2. Практическую значимость ВКР 3. Цели и задачи ВКР 4. Проблемы и недостатки действующей технологии (прототипа) 5. Преимущества предлагаемого технологического решения

P14	Домашнее задание . Подготовка презентации "Сравнительный анализ литейных и деформируемых алюминиевых сплавов"	ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	Основные характеристики литейных алюминиевых сплавов Основные характеристики деформируемых алюминиевых сплавов. Области применения
P15	Подготовка конспектов лабораторных работ по курсу	ОПК-5-33;ОПК-5-У2;ОПК-5-У3;ОПК-5-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	Титульный лист Цель работы Краткое теоретическое введение Порядок выполнения работы Техника безопасности при проведении работы Обработка полученных результатов Выводы по работе
P16	Лабораторные работы по курсу	ОПК-5-У3;ОПК-5-В1;ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В2;ОПК-4-В1;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	Подготовка конспекта работы Инструктаж по технике безопасности по выполнению работ Выполнение работы Обработка полученных результатов Выводы по работе Подготовка к защите результатов работы

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По курсу предусмотрен зачет с оценкой.

Оценка проставляется по итогам плановой работы в семестре и зачетной работы.

Билет к зачету состоит из 3 вопросов.

Примерный вариант:

1. Технологическая схема производства титана
2. Анализ товарных продуктов, получаемых при переработке алюминийсодержащего сырья по способу Байера и способу спекания
3. Актуальность и практическая значимость ВКР

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценки освоения дисциплины:

"отлично" - обучающийся показывает глубокие знания в объеме пройденной программы, уверенно применяет знания на практике, умело анализирует проблему и формулирует выводы, логично и грамотно излагает материал при ответе, знает материал дополнительно рекомендованной литературы, обладает эрудицией. Презентация подготовлена, представлена и одобрена преподавателем. Лабораторные работы выполнены и защищены.

"хорошо" - обучающийся показывает достаточно полные знания в объеме пройденной программы, правильно действует по применению знаний на практике, анализирует проблему и формулирует выводы, допускает незначительные ошибки при ответе на заданные вопросы, достаточно уверенно излагает материал. Презентация подготовлена, представлена и одобрена преподавателем. Лабораторные работы выполнены и защищены.

"удовлетворительно" - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, пытается анализировать проблемы и формулировать выводы, отвечает с ошибками, исправляемыми после дополнительных вопросов, правильно применяет полученные знания. Презентация подготовлена, представлена и одобрена преподавателем. Лабораторные работы выполнены и защищены.

"неудовлетворительно" - обучающийся не владеет знаниями в объеме пройденной программы, допускает грубые ошибки при ответе, не понимает сущности вопросов, не умеет сформулировать проблему и применить знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Презентация не подготовлена или не представлена преподавателю. Лабораторные работы не выполнены и не защищены.

"не явка" - обучающийся не явился на зачет и не выполнил плановую работу в семестре

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ванюков А. В., Уткин Н. И.	Комплексная переработка медного и никелевого сырья: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	Челябинск: Металлургия, 1988

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Стрижко Л. С., Урусова С. М., Божко Г. Г.	Металлургия благородных металлов: учеб. пособие для студ. вузов спец. 'Металлургия цв. металлов'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л1.3	Романтеев Ю. П.	Металлургия благородных металлов: учеб. пособие для студ. вузов спец. 'Металлургия цветных металлов'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2007
Л1.4	Масленицкий И. Н., Чугаев Л. В., Борбат В. Ф., др., Чугаев Л. В.	Металлургия благородных металлов: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1987
Л1.5	Котляр Ю. А., Меретуков М. А., Стрижко Л. С.	Металлургия благородных металлов. В 2-х кн. Кн.1: учебник для студ. вузов напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Руда и металлы, 2005
Л1.6	Котляр Ю. А., Меретуков М. А., Стрижко Л. С.	Металлургия благородных металлов. В 2-х кн. Кн.2: учебник для студ. вузов напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Руда и металлы, 2005
Л1.7	Москвитин В. И., Николаев И. В., Фомин Б. А.	Металлургия легких металлов: учебник для студ. вузов спец. 'Металлургия цв. металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Интернет инжиниринг, 2005
Л1.8	Николаев И. В., Москвитин В. И., Фомин Б. А.	Металлургия легких металлов: Учебник для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия', спец. 'Металлургия цвет. металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1997
Л1.9	Коленкова М. А., Крейн О. Е.	Металлургия рассеянных и легких редких металлов: учеб. пособие для вузов по спец. 'Металлургия цвет. металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1977
Л1.10	Зеликман А. Н., Меерсон Г. А.	Металлургия редких металлов: учеб. пособие для студентов вузов по спец. 'Металлургия цвет. металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1973
Л1.11	Лоскутов Ф. М.	Металлургия свинца: Учеб. пособие для металлург. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1965
Л1.12	Зайцев В. Я., Маргулис Е. В.	Металлургия свинца и цинка: Учеб. пособие для вузов по спец. 'Металлургия цветных металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1985
Л1.13	Зеликман А. Н.	Металлургия тугоплавких редких металлов: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1986
Л1.14	Лакерник М. М., Пахомова Г. Н.	Металлургия цинка и кадмия: учеб. пособие для студ. вузов по спец.: 'Металлургия цветных металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1969
Л1.15	Вольфсон Г. Е., Лазарев Г. И., Фирсанова Л. А., Беляев А. И.	Получение чистого алюминия	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1967
Л1.16	Козлов В. А., Набойченко С. С., Смирнов Б. Н.	Рафинирование меди	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1992

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.17	Лолейт С. И., Меретуков М. А., Стрижко Л. С., Гурин К. К.	Современные проблемы металлургии и материаловедения благородных металлов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л1.18	Зеликман А. Н., Вольдман Г. М., Беляевская Л. В.	Теория гидрометаллургических процессов: Учебник для вузов по спец. 'Металлургия цвет. металлов' и 'Хим. технология редких и рассеян. элементов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1983
Л1.19	Ванюков А. В., Зайцев В. Я.	Теория пирометаллургических процессов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1993
Л1.20	Кекало И. Б., Самарин Б. А.	Физическое металловедение прецизионных сплавов. Сплавы с особыми магнитными свойствами: учебник для вузов по спец. 'Физика металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1989
Л1.21	Баймаков Ю. В., Журин А. И.	Электролиз в гидрометаллургии: Учеб. пособие для студ. вузов спец. 'Металлургия цвет. металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1977
Л1.22	Гульдин И. Т., Сидорин Г. Н.	Металлургия легких металлов: Учеб. пособие для практ. занятий для студ. спец. 11.02	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1988

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Мечев В. В., Быстров В. П., Тарасов А. В., др.	Автогенные процессы в цветной металлургии	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1991
Л2.2	Беленький А. А., Иванов В. А.	Автоматизация производства и контрольно-измерительные приборы на заводах цветной металлургии: учеб. пособие для техникумов цвет. металлургии	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1969
Л2.3	Петров Д. А.	Двойные и тройные системы	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1986
Л2.4	Новиков И. И.	Дефекты кристаллического строения металлов: Учеб. пособие для студентов вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1983
Л2.5	Захаров А. М.	Диаграммы состояния двойных и тройных систем: учеб. пособие для студ. металлург. и машиностроит. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1990
Л2.6	Бокштейн Б. С.	Диффузия в металлах: учеб. пособие для студ. вузов по спец.- Физика металлов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1978
Л2.7	Фарбман С. А., Колобнев И. Ф.	Индукционные печи для плавки металлов и сплавов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1968
Л2.8	Гудима Н. В., Шейн Я. П.	Краткий справочник по металлургии цветных металлов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1975

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.9	Левинзон Д. И., Фалькевич Э. С.	Кремний и германий. Вып.2.	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1970
Л2.10	Фалькевич Э. С., Левинзон Д. И.	Кремний и германий. Ч.1	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1969
Л2.11	Лахтин Ю. М.	Металловедение и термическая обработка металлов: учебник для студ. металлург. спец. вузов.	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1983
Л2.12	Солнцев Ю. П., Веселов В. А., Демянцевич В. П., др., Солнцев Ю. П.	Металловедение и технология металлов: учебник для немашиностроит. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1988
Л2.13	Диомидовский Д. А.	Металлургические печи цветной металлургии: учеб. пособие для студ. спец. 'Металлургия цветных металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1970
Л2.14	Зеликман А. Н., Коршунов Б. Г.	Металлургия редких металлов: Учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1991
Л2.15	Корнеев Н. И., Певзнер С. Б., Разуваев Е. И., Емельянов В. Б.	Обработка давлением тугоплавких металлов и сплавов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1975
Л2.16	Воскобойников В. Г., Кудрин В. А., Якушев А. М.	Общая металлургия: Учебник для вузов по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 2000
Л2.17	Глинков М. А., Глинков Г. М.	Общая теория печей: учеб. пособие для металлург. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1978
Л2.18	Либенсон Г. А.	Основы порошковой металлургии	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1987
Л2.19	Крапухин В. В.	Печи для цветных и редких металлов: Учебник для техникумов цветной металлургии	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1980
Л2.20	Кипарисов С. С., Либенсон Г. А.	Порошковая металлургия: Учебник для техникумов по спец. 'Порошковая металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1991
Л2.21	Либенсон Г. А.	Производство спеченных изделий: Учебник для машиностроит. техникумов по спец. 'Порошковая металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1982
Л2.22	Смирягин А. П., Смирягина Н. А., Белова А. В.	Промышленные цветные металлы и сплавы: справочник	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1974
Л2.23	Гордон Г. М., Пейсахов И. Л.	Пылеулавливание и очистка газов в цветной металлургии: учеб. пособие для техникумов цвет. металлургии	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1977
Л2.24	Надольский А. П.	Расчеты процессов и аппаратов производства тугоплавких металлов: Учеб. пособие для вузов по спец. 'Металлургия цв. металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1980

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.25	Горелик С. С., Скаков Ю. А., Расторгуев Л. Н.	Рентгенографический и электронно-оптический анализ: практ. рук. по рентгенографии, электронографии и электрон. микроскопии металлов, полупроводников и диэлектриков: Учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1970
Л2.26	Уманский Я. С.	Рентгенография металлов и полупроводников: учеб. пособие для студ. металлург. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1969
Л2.27	Костюков А. А., Киль И. Г., Никифоров В. П., др., Баймаков Ю. В., Конторович Я. Е.	Справочник металлурга по цветным металлам. Производство алюминия	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1971
Л2.28	Вольдман Г. М., Зеликман А. Н.	Теория гидromеталлургических процессов: учебник для вузов по спец. 'Физ.-хим. исслед. металлург. процессов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1993
Л2.29	Абрамовская Л. А., Адамский П. С., Азаматов Ф. Л., др., Остапенко П. Е.	Технологическая оценка минерального сырья. Опытные установки: справочник	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1991
Л2.30	Гудима Н. В., Карасев Ю. А., Кистяковский Б. Б., др., Гудима Н. В.	Технологические расчеты в металлургии тяжелых цветных металлов: учеб. пособие для техникумов цв. металлургии	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1977
Л2.31	Худяков И. Ф., Дорошкевич А. П., Кляйн С. Э., др., Худяков И. Ф.	Технология вторичных цветных металлов: Учебник	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1981
Л2.32	Бочаров В. А., Рыскин М. Я.	Технология кондиционирования и селективной флотации руд цветных металлов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1993
Л2.33	Абрамов А. А.	Технология обогащения руд цветных металлов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1983
Л2.34	Анистратов Ю. И.	Технология открытой добычи руд и редких радиоактивных металлов: учебник для студ. горнотехнологических спец. вузов и фак.	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1988
Л2.35	Вагин А. А., Кривандин В. А., Прибытков И. А., Перлов Н. И.	Топливо, огнеупоры и металлургические печи: Учеб. пособие для вузов, по спец. 'Экономика и организация металлургической промышленности'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1978
Л2.36	Руденко В. В.	Управление полнотой и качеством извлечения полезных ископаемых из недр. Цветные металлы. Открытый способ разработки	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.37	Ветюков М. М., Цыплаков А. М., Школьников С. Н.	Электрометаллургия алюминия и магния: учебник для вузов по спец. 'Металлургия цв. металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1987
Л2.38	Фотиев М. М.	Электропривод и электрооборудование металлургических цехов: Учебник для студ. металлург. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1990
Л2.39	МИСиС, Полухин П. И.	Вып.45: Тугоплавкие металлы: Сб.статей	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1968
Л2.40	МИСиС	Вып.75: Гидрометаллургические и хлорные процессы в производстве редких металлов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1972
Л2.41	МИСиС, Зеликман А. Н.	Вып.117: Химия и металлургия редких металлов: Сб.статей	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1979
Л2.42	МИСиС, Коршунов Б. Г.	Вып.131: Тугоплавкие и редкоземельные металлы: Сб.статей	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1981
Л2.43	МИСиС, Хавский Н. Н.	Вып.185: Применение физических и физико- химических методов в технологических процессах: Темат.сб.науч.тр.	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1990
Л2.44		Горный журнал: Старейший русский ежемесячный научно-технический и производственный журнал	Библиотека МИСиС	М.: Руда и металлы,
Л2.45		Цветные металлы: Научно- технический и производственный журнал	Библиотека МИСиС	,
Л2.46	Федоров А. Н., Комков А. А., Быстров С. В.	Металлургия меди и никеля (N 3526): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Стрижко Л. С., Потоцкий Е. П., Бабайцев И. В., др., Стрижко Л. С.	Безопасность жизнедеятельности в металлургии: Учебник для студ. металлург. спец. вузов, а также обучающихся по спец. 'Безопасность жизнедеятельности'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1996
Л3.2	Адлер Ю. П.	Введение в планирование эксперимента	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1969
Л3.3	Елютин В. П., Костиков В. А., Лысов Б. С., др.	Высокотемпературные материалы. Ч.2: Получение и физико-химические свойства высокотемпературных материалов: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1973
Л3.4	Ершов В. В., Еремин И. В., Попова Г. Б., Тихомиров Е. М., Ершов В. В.	Геология и разведка месторождений полезных ископаемых: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1989

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.5	Захаров А. М.	Диаграммы состояния двойных и тройных систем: пособие для студ. металлург. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1978
ЛЗ.6	Перов В. А., Андреев Е. Е., Биленко Л. Ф.	Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых: учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1990
ЛЗ.7	Штремель М. А.	Инженер в лаборатории: Организация труда	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1983
ЛЗ.8	Ломтадзе В. Д.	Инженерная геология месторождений полезных ископаемых: учебник	Библиотека МИСиС	Л.: Недра, 1986
ЛЗ.9	Зарапин Ю. Л., Станишевский Э. Я., Чиченев Н. А.	Конструкционные материалы металлургических машин и агрегатов: Для студ. вузов, обучающихся по спец. 'Металлургические машины и оборудование'.	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1993
ЛЗ.10	Глазунов С. Г., Моисеев В. Н., Туманов А. Т.	Конструкционные титановые сплавы	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1974
ЛЗ.11	Жадан В. Т., Полухин П. И., Нестеров А. Ф., др.	Материаловедение и технология материалов: Учебник для металлург. и машиностроит. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1994
ЛЗ.12	Миткалинный В. И., Кривандин В. А., Морозов В. А., др.	Металлургические печи: Атлас: Учеб. пособие для студ. металлург. и машиностроит. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1987
ЛЗ.13	Стрижко Л. С.	Металлургия золота и серебра: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 110200 - 'Металлургия цветных металлов'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2001
ЛЗ.14	Иванова Л. Л., Чагир Т. С.	Методы анализа и контроля материалов металлургического производства: учебник для техникумов по спец. 1101 'Агломерац. пр-во', 1102 'Доменное пр-во', 1103 'Пр-во стали и ферросплавов', 1109 'Порошковая металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1993
ЛЗ.15	Полькин С. И.	Обогащение руд и россыпей редких и благородных металлов: учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1987
ЛЗ.16	Абрамов А. А., Горловский С. И., Рыбаков В. В.	Обогащение руд цветных и редких металлов в странах Азии, Африки и Латинской Америки: учебник для иностр. студ.	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1991
ЛЗ.17	Полькин С. И., Адамов Э. В.	Обогащение руд цветных металлов: Учебник для студ. вузов по спец. 'Обогащение полезных ископаемых' и 'Металлургия цветных металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1983
ЛЗ.18	Колобов Г. А., Елютин А. В., Ракова Н. Н., Бружк В. Н.	Основы рафинирования цветных металлов: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.19	Вольдман Г. М.	Основы экстракционных и ионообменных процессов гидрометаллургии: Учеб.пособие для вузов по спец.'Металлургия цв.металлов' и 'Хим.технология редких и рассеян.элементов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1982
ЛЗ.20	Альтман М. Б., Лебедев А. А., Чухров М. В.	Плавка и литье легких сплавов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1969
ЛЗ.21	Гальнбек А. А., Шалыгин Л. М., Шмонин Ю. Б.	Расчеты пирометаллургических процессов и аппаратуры цветной металлургии: Учеб. пособие для вузов по спец. 'Металлургия цв. металлов'	Библиотека МИСиС	Челябинск: Metallurgy, 1990
ЛЗ.22	Авдонин А. С., Белов Б. Г., Богачев В. И., др., Остапенко П. Е.	Технологическая оценка минерального сырья: Опробование месторождений: Характеристика сырья: справочник	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1990
ЛЗ.23	Полькин С. И., Адамов Э. В., Панин В. В.	Технология бактериального выщелачивания цветных и редких металлов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1982
ЛЗ.24	Коликов А. П., др.	Технология и оборудование для обработки тугоплавких, порошковых и композиционных материалов: Учеб. пособие для спец. 'Обраб. металлов давлением'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1989
ЛЗ.25	Бочаров В. А., Игнаткина В. А.	Технология обогащения золотосодержащего сырья: учеб. пособие для вузов спец. 110200 - Metallurgy цветных металлов	Библиотека МИСиС	М.: Руда и металлы, 2003
ЛЗ.26	Шульц Л. А.	Элементы безотходной технологии в металлургии: Учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1991
ЛЗ.27	Лопатин А. Г., Стрижко В. С.	Гравитационные методы обогащения: Метод. указания по выполнению домашнего задания с помощью ЭВМ для студ. спец. 0204	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1986
ЛЗ.28	МИСиС, Полухин П. И., Полухин П. И.	Вып. 52: Проблемы металлургии: Сб. статей	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1968
ЛЗ.29	МИСиС, Бринза В. Н.	Вып.127: Проблемы инженерной охраны труда: Сб.статей	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1981
ЛЗ.30	МИСиС, Емельянов С. В.	Вып.144: Принципы системных исследований металлургических процессов и производства: Сб.статей	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1982
ЛЗ.31	МИСиС, Бринза В. Н.	Вып.154: Охрана окружающей среды и утилизация ценных отходов в металлургии: Сб.статей	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1984
ЛЗ.32	МИСиС, Копецкий Ч. В., Лившиц Б. Г.	Вып.168: Магнитные материалы: Темат.сб.науч.тр.	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1985

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.33	МИСиС, Коршунов Б. Г.	Вып.169: Металлургия редких металлов. Порошковая металлургия: Темат.сб.науч.тр.	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1987
ЛЗ.34	МИСиС, Рыжонков Д. И.	Вып.175: Теоретические и экспериментальные исследования металлургических процессов: Темат.сб.науч.тр.	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1989
ЛЗ.35	МИСиС, Коршунов Б. Г.	Вып.179: Научные основы процессов получения редких металлов, их соединений и композитов: Темат.сб.науч.тр.	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1990
ЛЗ.36	МИСиС	Вып.180: Техничко-экономическая оценка направлений совершенствования металлургического производства: Темат.сб.науч.тр.	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1990
ЛЗ.37	МИСиС, Бринза В. Н.	Вып.186: Проблемы охраны окружающей среды в металлургии: Темат.сб.науч.тр.	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1990
ЛЗ.38	Золоторевский В. С., Белов Н. А.	Металловедение цветных металлов: Разд.: Аллюминиевые сплавы. Металловедение, применение, стандарты: Учеб. пособие для студ. спец. 1105	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2000
ЛЗ.39	Костюхин Ю. Ю., Кружкова Г. В., Рогов С. И., Стрижко Л. С.	Разработка стратегии улучшения экономического состояния предприятия вторичной металлургии драгоценных металлов: монография	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014
ЛЗ.40	Белов Н. А., Гершман Е. И., Гершман И. С., др., Миронов А. Е., Белов Н. А., Столярова О. О.	Алюминиевые сплавы антифрикционного назначения: монография	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2016

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	База данных Всемирной организации интеллектуальной собственности	https://www.wipo.int/portal/en/index.html
Э2	Российская Государственная Библиотека	https://www.rsl.ru/
Э3	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	http://www.gpntb.ru/
Э4	Учебно-методическая литература для студентов	https://www.studmed.ru/
Э5	Esp@cenet (Европейская патентная организация)	https://worldwide.espacenet.com/
Э6	База данных патентов США (Ведомство по патентам и товарным знакам США)	https://www.uspto.gov/
Э7	U.S. Geological Survey (Геологическая служба США)	https://www.usgs.gov/
Э8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/
Э9	Наукометрическая база данных Web of Science	https://apps.webofknowledge.com/
Э10	Наукометрическая база данных Scopus	https://www.scopus.com/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	Win Pro 10 32-bit/64-bit

П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	MS Teams
П.6	WinRAR
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И.1	НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/defaultx.asp?
И.2	Российская государственная библиотека им. В.И. Ленина - https://www.rsl.ru/
И.3	Государственная публичная научно-техническая библиотека России - http://www.gpntb.ru/
И.4	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору - http://www.gosnadzor.ru/
И.5	Справочно-правовая система (СПС) «Консультант Плюс» - https://cons-plus.ru/
И.6	Федеральный институт промышленной собственности - https://www.fips.ru/
И.7	Библиотека электронных журналов - www.sciencedirect.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Холл библиотеки (Б)		25 компьютеров, комплект специализированной мебели
К-541	Учебная аудитория/Лабораторная:	проектор с экраном, доска маркерная, монитор, системный блок; реактор высокого давления Pollux; печь муфельная ТЕРМИКС; мешалка лабораторная ИКА, комплект учебной мебели
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

<p>1. Практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint и мультимедийных средств.</p> <p>2. Лабораторные работы оформляются с использованием компьютерных программ MS Office. Конспект каждой лабораторной работы выполняется обучающимся индивидуально и на листах формата А4. Титульный лист заполняется с указанием названия университета, института, кафедры, названия лабораторной работы, ФИО исполнителя и руководителя. Конспект должен содержать: цель работы, краткое теоретическое введение, эскизы (фотографии) основного оборудования, порядок выполнения работы, правила ТБ при выполнении работы, полученные результаты и их обработку в виде таблиц или графиков, выводы по работе. Защита ЛР проводится при личной явке в часы выполнения ЛР.</p> <p>3. Текущий контроль СР проводится с использованием e-mail, MS Teams и при личной явке.</p> <p>4. Презентация по дисциплине выполняется с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint и содержит основные разделы: название ВКР, актуальность и практическая значимость работы, цели и задачи работы, анализ действующей технологии, пути совершенствования (или новый подход к решению проблемы), анализ потенциально опасных и вредных факторов, сопутствующих прототипу и предлагаемой технологии.</p> <p>5. Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail, MS Teams и при личной явке.</p>
