

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:11:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2eb454b46f59d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Металлургия тугоплавких редких металлов. Комплексное использование сырья и отходов тугоплавких редких металлов

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

**8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

288

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

76

курсовой проект 3

самостоятельная работа

176

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	19			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	38	38	38	38
Практические	38	38	38	38
Итого ауд.	76	76	76	76
Контактная работа	76	76	76	76
Сам. работа	176	176	176	176
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	288	288	288	288

Программу составил(и):

*д.т.н., профессор, Богатырева Елена Владимировна*

Рабочая программа

**Металлургия тугоплавких редких металлов. Комплексное использование сырья и отходов тугоплавких редких металлов**

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 Metallургия, 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 Metallургия, 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 - формирование теоретических знаний и практических умений и навыков в области комплексной переработки сырья и отходов тугоплавких редких металлов: использованию научного подхода при комплексной переработке сырья и отходов производства тугоплавких редких металлов с использованием современных технологий; выбору технологических схем, позволяющих комплексно использовать природное сырье тугоплавких редких металлов с учетом экологических требований и экономической целесообразности; проведению технологического, экологического и экономического анализов предлагаемых схем переработки природного сырья и отходов производства тугоплавких редких металлов.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение	
2.1.2	Моделирование и оптимизация технологических процессов	
2.1.3	Научно-исследовательская практика	
2.1.4	Инженерные расчеты в металлургии	
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	Теория и технология гидрометаллургических производств	
2.1.9	Металлургия вторичных легких металлов. Первичная переработка лома и отходов цветных металлов	
2.1.10	Металлургия меди и никеля. Производство меди, никеля и сопутствующих элементов	
2.1.11	Металлургия рассеянных редких металлов. Производство рассеянных редких металлов	
2.1.12	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов. Производство редкоземельных и радиоактивных металлов	
2.1.13	Металлургия свинца и цинка. Производство цинка, свинца и сопутствующих элементов	
2.1.14	Металлургия тугоплавких редких металлов. Производство тугоплавких редких металлов	
2.1.15	Основы проектирования и строительное дело	
2.1.16	Производство глинозема. Производство глинозема	
2.1.17	Теория и технология пирометаллургических производств	
2.1.18	Теория и технология электрометаллургических производств	
2.1.19	Электрометаллургия алюминия и магния. Производство алюминия и магния	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
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-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии**

**Знать:**

ОПК-1-31 Теоретические и технологические основы типовых процессов и технологий производства цветных металлов и их соединений

**ПК-4: Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов в производстве цветных, редких и благородных металлов**

**Знать:**

ПК-4-31 Теоретические и технологические основы процессов и технологий производства цветных металлов и их соединений

**ПК-3: Способен осуществлять менеджмент ресурсов**

**Знать:**

ПК-3-31 Способы расчета эффективности использования материалов

**ПК-2: Способен применять профессиональные знания для создания гибких, многоцелевых и/или энергосберегающих прогрессивных металлургических процессов и технологий переработки первичных и/или вторичных сырьевых ресурсов цветных, редких и благородных металлов**

<b>Знать:</b>
ПК-2-31 Теоретические и технологические основы прогрессивных технологий и новейших способов интенсификации металлургических процессов производства цветных металлов
<b>ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-32 Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5-31 Фундаментальные проблемы цветной металлургии
<b>ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 Методы проведения исследований и разработок
<b>ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-2-31 Принципы написания научно-технических отчетов, обзоров, публикаций и рецензий
<b>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</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-31 Базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач
<b>ПК-4: Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов в производстве цветных, редких и благородных металлов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 Анализ процессов и/или технологических схем получения цветных металлов и их соединений для выбора направления их совершенствования
<b>ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 Решать типовые профессиональные задачи в области металлургии цветных металлов используя фундаментальные знания
<b>ПК-3: Способен осуществлять менеджмент ресурсов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 Проводить расчет эффективности использования материалов
<b>ПК-2: Способен применять профессиональные знания для создания гибких, многоцелевых и/или энергосберегающих прогрессивных металлургических процессов и технологий переработки первичных и/или вторичных сырьевых ресурсов цветных, редких и благородных металлов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 Определять цели выполняемой работы и последовательность действий при решении поставленных задач
<b>ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 Применять методы анализа результатов исследований и разработок
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 Применять базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности

<b>ПК-4: Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов в производстве цветных, редких и благородных металлов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У2 Выбирать оборудование для основных металлургических процессов в области производства цветных металлов и их соединений
<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 Оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в металлургической и смежных отраслях
<b>ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 Оформлять научно-техническую, проектную и служебную документацию обзоры, публикации, рецензии, в соответствии требованиями нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов
<b>ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Проведение анализа результатов анализа и наблюдений
<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В1 Навыками анализа материалов, процессов и технологий для обоснованной оценки результатов научно-технических разработок и исследований
<b>ПК-2: Способен применять профессиональные знания для создания гибких, многоцелевых и/или энергосберегающих прогрессивных металлургических процессов и технологий переработки первичных и/или вторичных сырьевых ресурсов цветных, редких и благородных металлов</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 Формирование и аргументация собственных суждений и научной позиции в области разработки и исследований процессов производства цветных металлов и их соединений
<b>ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 Навыком типовых технологических расчетов для решения производственных и/или исследовательских задач в области производства цветных металлов и их соединений
<b>ПК-3: Способен осуществлять менеджмент ресурсов</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 Анализ эффективности использования материалов
<b>ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 Приемами и методами приведения в соответствие требованиям и норм стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчетов, с соблюдением требованиям ГОСТ
<b>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</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 Основными навыками работы с пакетами специализированных программ
<b>ПК-4: Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов в производстве цветных, редких и благородных металлов</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 Навыком обоснованного выбора процесса и/или технологической схемы производства цветных металлов и их соединений с учетом экологических требований и экономической целесообразности

## 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
	<b>Раздел 1. Введение</b>							
1.1	Курсовой проект. Обоснование варианта комплексной переработки концентрата вольфрама (молибдена, рения, тантала, ниобия, титана) /Ср/	3	116	ОПК-1-В1 ОПК-2-В1 ОПК-4-В1 ОПК-5-В1 ПК-1-В1 ПК-2-В1 ПК-3-В1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.15 Л1.16 Л1.17Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.20 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11			Р1
1.2	Технологические, экологические и экономические аспекты комплексной переработки природного сырья и отходов тугоплавких редких металлов. Принципы построения технологических схем комплексной переработки природного сырья тугоплавких редких металлов и отходов. Решение экологических проблем при комплексном использовании природного сырья и отходов. Новые направления совершенствования технологий переработки редкометалльного сырья. Основные проблемы переработки вторичного сырья тугоплавких редких металлов. Классификация вторичного сырья тугоплавких редких металлов. Способы утилизации и переработки вторичного сырья. Обогащение вторичного сырья /Лек/	3	8	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л2.9 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.15 Л1.16 Л1.17Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.20 Л2.21			
	<b>Раздел 2. Комплексная переработка сырья вольфрама, молибдена, рения и их отходов</b>							

2.1	Технологические и аппаратурные решения, обеспечивающие комплексную переработку концентратов вольфрама, молибдена, рения. Технологические схемы переработки вторичного сырья, содержащего вольфрам, молибден, рений /Лек/	3	16	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-4-31 ОПК-5-31 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л2.9 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л2.17 Л1.15 Л1.17Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.12 Л2.15 Л2.16			
2.2	Практические занятия по разделу 2 " Комплексная переработка сырья вольфрама, молибдена, рения и их отходов". Технологические, экологические и экономические аспекты при комплексной переработке концентратов вольфрама, молибдена, рения. Сопоставление схем комплексной переработки концентратов вольфрама, молибдена, рения. Переработка отходов чистых тугоплавких редких металлов. Переработка сплавов тугоплавких редких металлов. Переработка катализаторов. Переработка сточных вод. /Пр/	3	14	ОПК-1-У1 ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.14 Л1.15 Л1.17Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19 Л2.20 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11			P5
2.3	Домашнее задание №1. Выбор и обоснование варианта схемы переработки вторичного сырья вольфрама (молибдена, рения) в зависимости от химического состава /Ср/	3	20	ОПК-1-У1 ОПК-2-У1 ОПК-4-У1 ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.15 Л1.17Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.20 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э11			P2
	<b>Раздел 3. Комплексная переработка сырья тантала и ниобия и их отходов</b>							

3.1	Технологические и аппаратурные решения, обеспечивающие комплексную переработку концентратов тантала и ниобия. Технологические схемы переработки вторичного сырья, содержащего тантал и/или ниобий /Лек/	3	8	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-4-31 ОПК-5-31 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л2.9 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.15Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.12 Л2.15 Л2.16 Л2.17			
3.2	Практические занятия по разделу 3 "Комплексная переработка сырья тантала и ниобия и их отходов". Технологические, экологические и экономические аспекты при комплексной переработке концентратов тантала и ниобия. Сопоставление схем комплексной переработки концентратов тантала и ниобия. Переработка отходов чистых тантала и ниобия. Переработка сплавов тантала и ниобия. /Пр/	3	12	ОПК-1-У1 ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л2.9 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.15 Л1.17Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.12 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11			Р6
3.3	Домашнее задание №2. Выбор и обоснование варианта схемы переработки вторичного сырья тантала (ниобия) в зависимости от химического состава /Ср/	3	20	ОПК-1-У1 ОПК-2-У1 ОПК-4-У1 ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л2.9 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.15 Л1.17Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э11			Р3
	<b>Раздел 4. Комплексная переработка сырья титана и его отходов</b>							
4.1	Технологические и аппаратурные решения, обеспечивающие комплексную переработку концентратов титана. Технологические схемы переработки вторичного сырья, содержащего титан /Лек/	3	6	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-4-31 ОПК-5-31 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л2.9 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.15 Л1.16 Л1.17Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.12 Л2.15 Л2.16 Л2.17			

4.2	Практические занятия по разделу 4 "Комплексная переработка сырья титана и его отходов". Технологические, экологические и экономические аспекты при комплексной переработке концентратов титана. Сопоставление схем комплексной переработки концентратов титана. Переработка отходов чистого титана. Переработка сплавов титана. /Пр/	3	12	ОПК-1-У1 ОПК-5-У1 ПК -1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-4 -У1 ПК-4-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.15 Л1.16 Л1.17Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.16 Л2.17 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11		КМ1	Р7
4.3	Домашнее задание №3. Выбор и обоснование варианта схемы переработки вторичного сырья титана в зависимости от химического состава /Ср/	3	20	ОПК-1-У1 ОПК-2-У1 ОПК-4-У1 ОПК-5-У1 ПК -1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-4 -У1 ПК-4-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л2.9 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.15 Л1.16 Л1.17Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э11			Р4

### 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	Защита курсового проекта	ОПК-5-В1;ОПК-2-В1;ОПК-1-В1;ПК-2-В1;ПК-3-В1;ПК-4-В1;ОПК-5-31;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-2-31;ПК-3-31;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-У2	<p>Темы курсовых проектов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проект реконструкции отделения разложения шеелитового концентрата</li> <li>2. Проект реконструкции отделения разложения вольфрамитового концентрата</li> <li>3. Проект реконструкции отделения окислительного обжига молибденитового концентрата</li> <li>4. Проект реконструкции отделения производства паравольфрамата аммония</li> <li>5. Проект реконструкции отделения получения спеченных вольфрамовых штабиков</li> <li>9. Проект отделения переработки отработавших Pt-Re катализаторов</li> <li>10. Проект отделения хлорирования отходов вольфрамовых сплавов</li> <li>11. Проект отделения хлорирования Nb, Ta-содержащих отходов</li> <li>12. Проект отделения переработки отходов твердых сплавов</li> <li>13. Проект реконструкции отделения хлорирования лопаритового концентрата</li> <li>14. Проект отделения переработки Mo-Re сплавов</li> <li>15. Проект отделения хлорирования феррониобия</li> </ol> <p>Вопросы для подготовки</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите особенности переработки вторичного сырья тугоплавких редких металлов</li> <li>2. Перечислите источники вторичного сырья вольфрама, молибдена, рения.</li> <li>3. Каковы принципы переработки отработавших катализаторов?</li> <li>4. Сопоставить различные схемы переработки отходов молибдена.</li> <li>5. На каких свойствах рения и молибдена основан окислительный способ переработки их отходов?</li> <li>6. Чем обусловлена необходимость комплексной переработки редкометалльного сырья?</li> <li>7. Перечислите варианты хлорирования феррониобия и сопоставить их между собой.</li> <li>8. Каковы основные направления переработки ниобий, тантал-содержащих отходов радиоэлектронной промышленности?</li> <li>4. Перечислите основные проблемы экологического характера при переработке отходов радиоэлектронной промышленности.</li> <li>5. Какая основная проблема при хлорировании феррониобия? Каковы фундаментальные проблемы комплексного использования титансодержащего сырья?</li> <li>6. Какие способы применяются для переработки титановых отходов (некачественной губки) и сплавов на его основе?</li> <li>7. На чем основано электролитическое рафинирование титана?</li> <li>8. Какие электролизеры применяются для рафинирования?</li> </ol>
-----	--------------------------	---	---

КМ2	Экзамен	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ПК-2-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-31;ПК-1-32;ПК-2-У1;ПК-3-У1;ПК-4-У2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите особенности переработки вторичного сырья тугоплавких редких металлов</li> <li>2. Перечислите источники вторичного сырья вольфрама, молибдена, рения.</li> <li>3. Каковы принципы переработки отработавших катализаторов?</li> <li>4. Сопоставьте различные схемы переработки отходов молибдена.</li> <li>5. На каких свойствах рения и молибдена основан окислительный способ переработки их отходов?</li> <li>6. При хлорировании сплава W-Mo (50 % W+ 50 % Mo) получают конденсат смеси MoCl<sub>5</sub> и WCl<sub>6</sub>. Предложите возможные способы разделения смеси хлоридов.</li> <li>7. Чем обусловлена необходимость комплексной переработки редкометалльного сырья?</li> <li>8. Перечислите варианты хлорирования феррониобия и сопоставьте их между собой.</li> <li>9. Каковы основные направления переработки ниобий, тантал-содержащих отходов радиоэлектронной промышленности?</li> <li>10. Перечислите основные проблемы экологического характера при переработке отходов радиоэлектронной промышленности.</li> <li>11. Какая основная проблема при хлорировании феррониобия?</li> <li>12. Колумбитовый промпродукт содержит, в % масс.: 5-6 Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0,2 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 10 TiO<sub>2</sub>; 45 SiO<sub>2</sub>; 5-6 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 7-8 CaO; 5-6 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Какие возможны варианты переработки промпродукта с получением технической смеси пентаоксидов тантала и ниобия?</li> <li>13. Каковы фундаментальные проблемы комплексного использования титансодержащего сырья?</li> <li>14. Какие способы применяются для переработки титановых отходов (некачественной губки) и сплавов на его основе?</li> <li>15. На чем основано электролитическое рафинирование титана?</li> <li>16. Какие электролизеры применяются для рафинирования?</li> <li>17. Предложите вариант переработки плава солевого оросительного фильтра технологии переработки лопаритового концентрата.</li> <li>18. При выходе из системы конденсации газы хлоратора содержат HCl, Cl<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>. Предложите систему обезвреживания газов с утилизацией хлорида водорода и хлора</li> </ol>
-----	---------	---	--

**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	Курсовой проект. Обоснование варианта комплексной переработки концентрата вольфрама (молибдена, рения, тантала, ниобия, титана)	ОПК-5-В1;ОПК-4-В1;ОПК-2-В1;ОПК-1-В1;ПК-1-В1;ПК-2-В1;ПК-3-В1;ПК-4-В1	<p>Введение;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техническое описание и критический анализ объекта проектирования;</li> <li>2. Технология производства/Описание и анализ технологических решений/Технологические расчеты;</li> </ol> <p>Выводы;</p> <p>Список литературы.</p> <p>Название и количество разделов может быть изменено с учетом разрабатываемых в проекте вопросов.</p>
P2	Домашнее задание №1. Выбор и обоснование варианта схемы переработки вторичного сырья вольфрама (молибдена, рения) в зависимости от химического состава	ОПК-5-У1;ОПК-4-У1;ОПК-2-У1;ОПК-1-У1;ПК-1-У1;ПК-2-У1;ПК-3-У1;ПК-4-У1;ПК-4-У2	<p>Введение;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Краткий аналитический обзор способов переработки вторичного сырья вольфрама (молибдена, рения)</li> <li>2. Характеристика вторичного сырья</li> <li>3. Обоснование выбора способа переработки вторичного сырья вольфрама (молибдена, рения)</li> <li>4. Выводы</li> </ol> <p>Список литературы</p>

P3	Домашнее задание №2. Выбор и обоснование варианта схемы переработки вторичного сырья тантала (ниобия) в зависимости от химического состава	ОПК-5-У1;ОПК-4-У1;ОПК-2-У1;ОПК-1-У1;ПК-1-У1;ПК-2-У1;ПК-3-У1;ПК-4-У1;ПК-4-У2	Введение; 1. Краткий аналитический обзор способов переработки вторичного сырья тантала (ниобия) 2. Характеристика вторичного сырья 3. Обоснование выбора способа переработки вторичного сырья тантала (ниобия) 4. Выводы Список литературы
P4	Домашнее задание №3. Выбор и обоснование варианта схемы переработки вторичного сырья титана в зависимости от химического состава	ОПК-5-У1;ОПК-4-У1;ОПК-2-У1;ОПК-1-У1;ПК-1-У1;ПК-2-У1;ПК-3-У1;ПК-4-У1;ПК-4-У2	Введение; 1. Краткий аналитический обзор способов переработки вторичного сырья титана 2. Характеристика вторичного сырья 3. Обоснование выбора способа переработки вторичного сырья титана 4. Выводы Список литературы
P5	Практические занятия по разделу 2 "Комплексная переработка сырья вольфрама, молибдена, рения и их отходов"	ОПК-1-У1;ОПК-5-У1;ПК-1-У1;ПК-2-У1;ПК-3-У1;ПК-4-У1;ПК-4-У2	Технологические, экологические и экономические аспекты при комплексной переработке концентратов вольфрама, молибдена, рения. Сопоставление схем комплексной переработки концентратов вольфрама, молибдена, рения. Переработка отходов чистых тугоплавких редких металлов. Переработка сплавов тугоплавких редких металлов. Переработка катализаторов. Переработка сточных вод.
P6	Практические занятия по разделу 3 "Комплексная переработка сырья тантала и ниобия и их отходов"	ОПК-1-У1;ОПК-5-У1;ПК-1-У1;ПК-2-У1;ПК-3-У1;ПК-4-У1;ПК-4-У2	Технологические, экологические и экономические аспекты при комплексной переработке концентратов тантала и ниобия. Сопоставление схем комплексной переработки концентратов тантала и ниобия. Переработка отходов чистых тантала и ниобия. Переработка сплавов тантала и ниобия.
P7	Практические занятия по разделу 4 "Комплексная переработка сырья титана и его отходов"	ОПК-5-У1;ОПК-1-У1;ПК-1-У1;ПК-2-У1;ПК-3-У1;ПК-4-У1;ПК-4-У2	Технологические, экологические и экономические аспекты при комплексной переработке концентратов титана. Сопоставление схем комплексной переработки концентратов титана. Переработка отходов чистого титана. Переработка сплавов титана.
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
Экзаменационный билет состоит из трех вопросов и одной задачи. Билеты хранятся на кафедре.			

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

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

Курсовой проект оценивается отдельно.

По результатам защиты курсового проекта выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется при условии, что:

- проект выполнен самостоятельно, носит творческий характер, возможно содержание элементов научной новизны;
- собран, обобщен и проанализирован достаточный объем литературных источников;
- при написании и защите проекта обучающимся продемонстрирован высокий уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, теоретические знания и наличие практических навыков;
- работа хорошо оформлена и своевременно представлена на кафедру, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению курсовых проектов;
- на защите освещены все вопросы исследования, ответы обучающихся на вопросы профессионально грамотны, исчерпывающие, результаты исследования подкреплены статистическими критериями;

Оценка «хорошо» ставится, если:

- тема проекта раскрыта, однако выводы и рекомендации не всегда оригинальны и / или не имеют практической значимости, есть неточности при освещении отдельных вопросов темы;
- собран, обобщен и проанализирован необходимый объем литературы, но не по всем аспектам исследуемой темы сделаны выводы и обоснованы практические рекомендации;
- при написании и защите проекта обучающимся продемонстрирован средний уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков;
- проект своевременно представлен на кафедру, есть отдельные недостатки в его оформлении;
- в процессе защиты проекта были неполные ответы на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, когда:

- тема проекта раскрыта частично, но в основном правильно, допущено поверхностное изложение отдельных вопросов темы;
- в проекте недостаточно полно была использована литература, выводы и практические рекомендации не отражали в достаточной степени содержание работы;
- при написании и защите проекта обучающиеся продемонстрированы удовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, поверхностный уровень теоретических знаний и практических навыков;
- проект своевременно представлен на кафедру, однако не в полном объеме по содержанию и / или оформлению соответствует предъявляемым требованиям;
- в процессе защиты выпускник недостаточно полно изложил основные положения проекта, испытывал затруднения при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- содержание проекта не раскрывает тему, вопросы изложены бессистемно и поверхностно, нет анализа практического материала, основные положения и рекомендации не имеют обоснования;
- проект не оригинален,
- при написании и защите проекта обучающимся продемонстрирован неудовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций;
- проект несвоевременно представлена на кафедру, не в полном объеме по содержанию и оформлению соответствует предъявляемым требованиям;
- на защите обучающийся показал поверхностные знания по исследуемой теме, отсутствие представлений об актуальных проблемах по теме работы, плохо отвечал на вопросы.

Оценка «не явка» – проект не сдал и на его защиту не явился.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лысенко И., Кабельчук Б. В., Емельянов С. А., Коровин А. А., Мандра Ю. А.	Охрана окружающей среды: учебное пособие для проведения практических занятий: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: АГРУС, 2014
Л1.2	Коровин С. С., Зими́на Г. В., Резник А. М., др.	Редкие и рассеянные элементы: Химия и технология	Электронная библиотека	, 1996
Л1.3	Коровин С. С., Дробот Д. В., Федоров П. И.	Редкие и рассеянные элементы: Химия и технология	Электронная библиотека	, 1999
Л1.4	Коровин С. С., Букин В. И., Федоров П. И., Резник А. М., Коровин С. С.	Редкие и рассеянные элементы: Химия и технология	Электронная библиотека	, 2003
Л1.5	Кулифеев В. К., Тарасов В. П., Кропачев А. Н., Миклушевский В. В.	Комплексное использование сырья и отходов. Переработка техногенных отходов: курс лекций	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2009
Л1.6	Зеликман А. Н., Меерсон Г. А.	Металлургия редких металлов: учеб. пособие для студентов вузов по спец. 'Металлургия цвет. металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1973
Л1.7	Зеликман А. Н., Коршунов Б. Г.	Металлургия редких металлов: Учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1991
Л1.8	Зеликман А. Н.	Металлургия тугоплавких редких металлов: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1986
Л1.9	Колчин Ю. О., Миклушевский В. В., Богатырева Е. В., Стрижко В. С., Медведев А. С.	Оборудование гидрометаллургических процессов. Расчет аппаратов гидрометаллургических процессов: учеб. пособие для студ. вузов спец. Металлургия цв. металлов	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л1.10	Медведев А. С., Богатырева Е. В.	Теория гидрометаллургических процессов. Теория и практика гидрометаллургических процессов, лежащих в основе производства цветных и редких металлов: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л1.11	Крейн О. Е., Беляевская Л. В., Вольдман Г. М., др. Б. Г., Коршунов	Металлургия редких металлов и порошковая металлургия: сб. задач по металлург. расчетам в производстве редких металлов: Учеб. пособие для студ. спец. 0402, 0635	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1986
Л1.12	Зеликман А. Н., Колчин Ю. О., Коршунов Б. Г., др., Коршунов Б. Г.	Металлургия редких металлов и порошковая металлургия: Пособие по применению ЭВМ при выполнении дом. заданий для студ. спец. 11.02	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1989

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.13	Коршунов Б. Г., Егорычев К. Н., Зеликман А. Н., Кулифеев В. К., Коршунов Б. Г.	Металлургия тугоплавких металлов и проектирование цехов: пособие для практ. занятий для студ. спец. 11.02	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1992
Л1.14	Коршунов Б. Г.	Теория гидрометаллургических процессов. Разд. Термодинамика и кинетика процессов выщелачивания: сб. вопросов и задач, учеб. пособие для домаш. работ	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1979
Л1.15	Богатырева Е. В., Соколов В. А., Стрижко Л. С., др.	Инженерные расчеты в металлургии: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л1.16	Богатырева Е. В.	Производство тугоплавких редких металлов. Металлургия титана и его соединений (N 3176): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.17	Медведев А. С., Александров П. В.	Современные методы и оборудование металлургии и материаловедения. Оборудование гидрометаллургических процессов (N 2929): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Зеликман А. Н., Никитина Л. С.	Вольфрам	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1978
Л2.2	Зеликман А. Н.	Молибден	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1970
Л2.3	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.: Металлургия, 1982
Л2.4	Зеликман А. Н., Вольдман Г. М., Беляевская Л. В.	Теория гидрометаллургических процессов: Учебник для вузов по спец. 'Металлургия цв. металлов' и 'Хим. технология редких и рассеян. элементов'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1983
Л2.5	Вольдман Г. М., Зеликман А. Н.	Теория гидрометаллургических процессов: учебник для вузов по спец. 'Физ.-хим. исслед. металлург. процессов'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1993
Л2.6	Болотников Л. Е.	Технологическое проектирование производства редких металлов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1973

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.7	Колчин Ю. О., Егорычев К. Н., Миклушевский В. В., Медведев А. С.	Организация и планирование эксперимента	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1997
Л2.8	Колчин Ю. О., Миклушевский В. В., Медведев А. С.	Теория и аппаратура гидрометаллургических процессов: Разд.: Аппараты для гидрометаллургических процессов: (часть 1): Сб. доп. заданий для студ. спец. 110200	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1997
Л2.9	Кулифеев В. К., Коршунов Б. Г., Ракова Н. Н., др. Б. Г., Коршунов	Металлургия редких металлов и порошковая металлургия: лаб. практикум для студ. спец. 0402, 0635, 0414	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1987
Л2.10	МИСиС, Коршунов Б. Г.	Вып.169: Металлургия редких металлов. Порошковая металлургия: Темат.сб.науч.тр.	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1987
Л2.11	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
Л2.12	Болотников Л. Е.	Основы проектирования и строительного дела: Общие вопросы организации проектирования: курс лекций для студ. спец. 11.02	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1992
Л2.13	Кулифеев В. К., Миклушевский В. В., Подрезов С. В., Божко Г. Г., Стрижко В. С.	Проектирование цехов редкометальной промышленности с использованием системы автоматизированного выполнения курсовых и дипломных проектов: учебно-метод. пособие для студ. спец. 110200	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2004
Л2.14	Кулифеев В. К., Миклушевский В. В., Подрезов С. В., Кропачев А. Н., Стрижко В. С.	Разработка строительной части при проектировании цехов редкометальной промышленности с использованием системы автоматизированного выполнения курсовых и дипломных проектов: учебно-метод. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2006
Л2.15	Медведев А. С.	Выщелачивание и способы его интенсификации	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2005
Л2.16	Болотников Л. Е., Лексин В. Н.	Основы проектирования предприятий цветной металлургии. Разд. Основы технологического проектирования: курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1979
Л2.17	Богатырева Е. В., Колчин Ю. О., Стрижко Л. С.	Экология металлургического производства. Расчеты аппаратов газоочистки: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.18	Ракова Н. Н., Кулифеев В. К., Коршунов Б. Г.	Металлургия редких металлов и порошковая металлургия. Разд.: Металлургия редких металлов: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1978
Л2.19	Богатырева Е. В.	Прогрессивные технологии производства редких металлов: лабораторный практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л2.20	Богатырева Е. В.	Технологические расчеты в металлургии цветных металлов (N 2933): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017
Л2.21	Богатырева Е. В.	Эффективность применения механоактивации: монография	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2017

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности»	www1.fips.ru
Э2	Esp@cenet (Европейская патентная организация)	https://worldwide.espacenet.com/
Э3	Базы данных Всемирной организации интеллектуальной собственности	https://www.wipo.int/portal/en/index.html
Э4	База данных патентов США (Ведомство по патентам и товарным знакам США)	https://www.uspto.gov/
Э5	Наукометрическая база данных Web of Science	https://apps.webofknowledge.com/
Э6	Наукометрическая база данных Scopus	https://www.scopus.com/
Э7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/
Э8	Российская Государственная Библиотека	https://www.rsl.ru/
Э9	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	http://www.gpntb.ru/
Э10	U.S. Geological Survey (Геологическая служба США)	https://www.usgs.gov/
Э11	Учебно-методическая литература для студентов	https://www.studmed.ru/

### 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	ESET NOD32 Antivirus
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.4	Microsoft Office
П.5	MS Teams

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	База данных FactSage <a href="http://www.factsage.com">http://www.factsage.com</a>
И.2	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС <a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a>
И.3	Полнотекстовая Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

## 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.
К-206	Лаборатория "Гидрометаллургических процессов":	проектор с экраном; сушильная установка SNOL; печь трубчатая CABROLITE - 2шт.; печь муфельная ПТ200 - 2шт.; дистиллятор GFL; мешалка лабораторная ИКА EUROSTAR 20; весы AND GH-200; дистиллятор GFL
К-206	Лаборатория "Гидрометаллургических процессов":	проектор с экраном; сушильная установка SNOL; печь трубчатая CABROLITE - 2шт.; печь муфельная ПТ200 - 2шт.; дистиллятор GFL; мешалка лабораторная ИКА EUROSTAR 20; весы AND GH-200; дистиллятор GFL
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Лекции и часть практических занятий проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint.

Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail, и при личной явке.

Текущий контроль проводится в часы практических занятий.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.