

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 31.08.2023 14:27:15

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Металлургия благородных металлов. Комплексное использование сырья и отходов благородных 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
Вид занятий	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):

к.тн, доцент, Сельницын Роман Сергеевич

Рабочая программа

Металлургия благородных металлов. Комплексное использование сырья и отходов благородных 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-23-6.plx Технологический менеджмент в производстве цветных металлов и золота, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Metallургия, Технологический менеджмент в производстве цветных металлов и золота, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра цветных металлов и золота

Протокол от 22.06.2021 г., №19

Руководитель подразделения Тарасов Вадим Петрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	формирование компетенций в соответствии с учебным планом, а также изучение студентами современных достижений в области комплексной переработки сырья и отходов благородных металлов
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
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	Металлургия вторичных легких металлов. Первичная переработка лома и отходов цветных металлов	
2.1.7	Металлургия меди и никеля. Производство меди, никеля и сопутствующих элементов	
2.1.8	Металлургия рассеянных редких металлов. Производство рассеянных редких металлов	
2.1.9	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов. Производство редкоземельных и радиоактивных металлов	
2.1.10	Металлургия свинца и цинка. Производство цинка, свинца и сопутствующих элементов	
2.1.11	Металлургия тугоплавких редких металлов. Производство тугоплавких редких металлов	
2.1.12	Новые металлургические технологии, часть 1	
2.1.13	Основы проектирования и строительное дело	
2.1.14	Производство глинозема. Производство глинозема	
2.1.15	Статистические методы управления качеством металлургической продукции	
2.1.16	Теория и технология гидрметаллургических производств	
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	
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

ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации	
Знать:	
ПК-1-32	Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
ПК-1-32	Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
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	
Знать:	
ПК-2-31	Теоретические и технологические основы прогрессивных технологий и новейших способов интенсификации металлургических процессов производства цветных металлов
ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации	
Знать:	
ПК-1-32	Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
ПК-1-31	Методы проведения исследований и разработок
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-5-31	состояние, особенности и перспективы развития комплексной переработки сырья и отходов благородных

металлов в России и за рубежом
ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации
Знать:
ПК-1-31 Методы проведения исследований и разработок
ПК-1-31 Методы проведения исследований и разработок
ПК-4: Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов в производстве цветных, редких благородных металлов
Знать:
ПК-4-31 Способы расчета эффективности использования материалов
ПК-3: Способен осуществлять менеджмент ресурсов
Знать:
ПК-3-31 Теоретические и технологические основы 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 благородных металлов
Знать:
ПК-4-31 Способы расчета эффективности использования материалов
ПК-4-31 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
Знать:
ПК-2-31 Теоретические и технологические основы прогрессивных технологий и новейших способов интенсификации металлургических процессов производства цветных металлов
ПК-2-31 Теоретические и технологические основы прогрессивных технологий и новейших способов интенсификации металлургических процессов производства цветных металлов
ПК-3: Способен осуществлять менеджмент ресурсов
Знать:
ПК-3-31 Теоретические и технологические основы процессов и технологий производства цветных металлов и их соединений
ПК-3-31 Теоретические и технологические основы процессов и технологий производства цветных металлов и их соединений
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-5-31 состояние, особенности и перспективы развития комплексной переработки сырья и отходов благородных металлов в России и за рубежом
ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии
Знать:
ОПК-1-31 Современные тенденции развития комплексной переработки сырья и отходов металлов
ОПК-1-31 Современные тенденции развития комплексной переработки сырья и отходов металлов
ОПК-1-32 Области применения сырья и отходов благородных металлов и значение в жизни современного общества
ОПК-1-32 Области применения сырья и отходов благородных металлов и значение в жизни современного общества
ОПК-1-32 Области применения сырья и отходов благородных металлов и значение в жизни современного общества
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-5-31 состояние, особенности и перспективы развития комплексной переработки сырья и отходов благородных металлов в России и за рубежом

ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии
Знать:
ОПК-1-31 Современные тенденции развития комплексной переработки сырья и отходов металлов
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
Уметь:
ПК-2-У1 Определять цели выполняемой работы и последовательность действий при решении поставленных задач
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
Уметь:
ОПК-2-У1 оформлять научно-технические отчеты
ОПК-2-У1 оформлять научно-технические отчеты
ОПК-2-У1 оформлять научно-технические отчеты
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
Уметь:
ПК-2-У1 Определять цели выполняемой работы и последовательность действий при решении поставленных задач
ПК-4: Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов в производстве цветных, редких благородных металлов
Уметь:
ПК-4-У1 Проводить расчет эффективности использования материалов
ПК-4-У1 Проводить расчет 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
Уметь:
ПК-2-У1 Определять цели выполняемой работы и последовательность действий при решении поставленных задач
ПК-4: Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов в производстве цветных, редких благородных металлов
Уметь:
ПК-4-У1 Проводить расчет эффективности использования материалов
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-У1 оценивать научную значимость и перспективы использования результатов исследований в области комплексной переработки сырья и отходов благородных металлов
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 самостоятельно изучать, анализировать и обобщать техническую литературу по комплексной переработке сырья и отходов благородных металлов
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-У1 оценивать научную значимость и перспективы использования результатов исследований в области комплексной переработки сырья и отходов благородных металлов

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 самостоятельно изучать, анализировать и обобщать техническую литературу по комплексной переработке сырья и отходов благородных металлов
ОПК-4-У2 обосновывать выбор аппаратурно-технологического оформления процессов переработки сырья и отходов благородных металлов
ОПК-4-У2 обосновывать выбор аппаратурно-технологического оформления процессов переработки сырья и отходов благородных металлов
ОПК-4-У2 обосновывать выбор аппаратурно-технологического оформления процессов переработки сырья и отходов благородных металлов
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-У1 оценивать научную значимость и перспективы использования результатов исследований в области комплексной переработки сырья и отходов благородных металлов
ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации
Уметь:
ПК-1-У1 Применять методы анализа результатов исследований и разработок
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 самостоятельно изучать, анализировать и обобщать техническую литературу по комплексной переработке сырья и отходов благородных металлов
ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации
Уметь:
ПК-1-У1 Применять методы анализа результатов исследований и разработок
ПК-1-У1 Применять методы анализа результатов исследований и разработок
ПК-4: Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов в производстве цветных, редких и благородных металлов
Владеть:
ПК-4-В1 Анализ эффективности использования материалов
ПК-4-В1 Анализ эффективности использования материалов
ПК-4-В1 Анализ 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
Владеть:
ПК-2-В1 Формирование и аргументация собственных суждений и научной позиции в области разработки и исследований процессов производства цветных металлов и их соединени
ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации
Владеть:
ПК-1-В1 Проведение анализа результатов анализа и наблюдений
ПК-1-В1 Проведение анализа результатов анализа и наблюдений
ПК-1-В1 Проведение анализа результатов анализа и наблюдений
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
Владеть:

ПК-2-В1 Формирование и аргументация собственных суждений и научной позиции в области разработки и исследований процессов производства цветных металлов и их соединени

ПК-2-В1 Формирование и аргументация собственных суждений и научной позиции в области разработки и исследований процессов производства цветных металлов и их соединени

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. Технологические, экологические и экономические аспекты при комплексной переработке природного сырья							
1.1	Перераспределение затрат при комплексном использовании сырья и отходов благородных металлов /Лек/	3	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-5-31	Л1.1Л2.6 Л2.9			
1.2	Решение экологических проблем при комплексном использовании сырья и отходов благородных металлов /Лек/	3	4	ОПК-5-31 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1Л2.6 Л2.9			
1.3	Технологические аспекты при комплексной переработке сырья и отходов благородных металлов /Пр/	3	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1	Л1.1Л2.6 Л2.9			Р1
1.4	Экологические аспекты при комплексной переработке сырья и отходов благородных металлов /Пр/	3	2	ПК-2-В1 ПК-4-У1	Л1.1Л2.6 Л2.8 Л2.9			Р2
1.5	Экономические аспекты при комплексной переработке сырья и отходов благородных металлов /Пр/	3	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.6 Л2.9			Р3
	Раздел 2. Извлечение золота и серебра из различных твёрдых полупродуктов металлургического производства							
2.1	Роль золота, серебра, платины в мире; руды, отходы, сырье и месторождения /Лек/	3	4	ОПК-5-31	Л1.1Л2.9		КМ1	
2.2	Попутное извлечение золота и серебра /Лек/	3	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-5-31	Л1.1Л2.9		КМ1	
2.3	Переработка цинковых осадков /Лек/	3	2	ОПК-5-31	Л1.1Л2.1 Л2.9		КМ1	
2.4	Переработка пиритных концентратов /Лек/	3	2	ОПК-5-31	Л1.1Л2.2 Л2.9		КМ1	
2.5	Переработка лежалых отвалов золото извлекательных фабрик /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-5-31 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1Л2.6 Л2.9 Э1		КМ1	

2.6	Извлечение благородных металлов из медных руд /Пр/	3	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.3 Л2.9			Р4
2.7	Извлечение благородных металлов из свинец- и цинксодержащих руд /Пр/	3	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.5 Л2.9			Р5
2.8	Извлечение благородных металлов из сурьмяных руд /Пр/	3	2	ОПК-4-У1 ОПК-5-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.2 Л2.9			Р6
2.9	Материальные балансы и извлечение металлов /Пр/	3	2	ОПК-4-У1 ОПК-5-У1	Л1.1Л2.9 Л2.10			Р7
2.10	Составление схем операций и расчёта материальных балансов при комплексной переработке золотосодержащего сырья /Пр/	3	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-У2	Л1.1Л2.6 Л2.9			Р8
2.11	Курсовой проект /Ср/	3	176	ОПК-2-У1 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1		КМ2	
Раздел 3. Переработка платиносодержащих шламов и аффинаж металлов платиновой группы								
3.1	Роль металлов платиновой группы в современном мире /Лек/	3	2	ОПК-1-32	Л1.1Л2.2 Л2.9 Э1		КМ1	
3.2	Виды платиносодержащего сырья /Лек/	3	2	ОПК-5-31	Л1.1Л2.2 Л2.9		КМ1	
3.3	Методы предварительной переработки шламов /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1Л2.2 Л2.9		КМ1	
3.4	Сорбционно-экстракционные процессы и автоклавная технология. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-5-31	Л1.1Л2.2 Л2.9		КМ1	
3.5	Аффинаж металлов платиновой группы /Лек/	3	4	ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.9		КМ1	
3.6	Комплексная переработка золотосодержащего сырья. Оценки рентабельности /Пр/	3	4	ОПК-4-У2	Л1.1Л2.3 Л2.9			Р9
3.7	Технология аффинажа шлиховой платины и платиновых концентратов /Пр/	3	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ПК-2-В1	Л1.1Л2.2 Л2.9			Р10
3.8	Получение золота, серебра, платины высокой чистоты /Пр/	3	4	ОПК-4-У1 ОПК-5-У1 ПК-4-У1	Л1.1Л2.2 Л2.9			Р11
Раздел 4. Комплексное использование отходов и полупродуктов переработки золотосодержащих руд								
4.1	Комплексное использование отходов и полупродуктов переработки золотосодержащих руд /Лек/	3	4	ОПК-1-31 ОПК-5-31	Л1.1Л2.2		КМ1	

4.2	Извлечение серебра и золота из промышленных растворов /Пр/	3	2	ОПК-5-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.9		КМ1	Р12
4.3	Технико-экономические показатели процессов переработки комплексного сырья, содержащего благородные металлы /Пр/	3	4	ОПК-5-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.9			Р13

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	Экзамен	ОПК-5-31;ОПК-1-31;ОПК-1-32;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-2-31;ПК-4-31;ПК-3-31	<p>Подготовка электронного лома к переработке</p> <p>Характеристика вторичного золотосодержащего сырья</p> <p>Переработка электронного лома</p> <p>Основные проблемы переработки электронного лома</p> <p>Основные технологические схемы переработки электронного лома</p> <p>Физические свойства платины и металлов платиновой группы и их применение</p> <p>Назовите страны основные производители платины</p> <p>Каков объем производства платины в России?</p> <p>Извлечение золота из анодных шламов медного электролиза</p> <p>Извлечение золота из полупродуктов переработки свинец и цинксодержащих руд</p> <p>Извлечение золота из цинковых осадков</p> <p>Извлечение золота из измельченного активного угля</p> <p>Переработка сереброцинковых аккумуляторов.</p> <p>Переработка серебряных сплавов.</p> <p>Аффинаж продуктов переработки электронного лома.</p> <p>Извлечения золота из хвостов ЗИФ</p> <p>Получение золота высокой чистоты.</p> <p>Получение серебра высокой чистоты.</p> <p>Получение платины высокой чистоты.</p> <p>Аффинаж шлиховой платины</p> <p>Подготовка платиносодержащего сырья к аффинажу</p>
КМ2	Защита курсового проекта	ОПК-4-У1;ОПК-5-У1;ОПК-4-У2;ОПК-2-У1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Темы курсовых проектов</p> <p>1. Выбор, обоснование и расчет материальных баланса, основного и вспомогательного оборудования технологической схемы по теме выпускной квалификационной работы</p> <p>Вопросы для подготовки</p> <p>1. Назовите особенности переработки вторичного сырья благородных металлов</p> <p>2. Перечислите источники вторичного сырья благородных металлов.</p> <p>3. Каковы принципы переработки отработавших автомобильных катализаторов?</p> <p>4. Сопоставить различные схемы переработки отходов благородных металлов.</p> <p>5. Каковы фундаментальные проблемы комплексного использования титансодержащего сырья?</p> <p>6. На чем основано рафинирование платины?</p> <p>8. Какие аппараты применяются для аффинажа платины?</p>

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	ПЗ Технологические аспекты при комплексной переработке сырья и отходов благородных металлов	ПК-2-У1;ПК-4-У1;ПК-2-В1	Рассматриваются технологические аспекты при комплексной переработке сырья и отходов благородных металлов
P2	ПЗ Экологические аспекты при комплексной переработке сырья и отходов благородных металлов	ПК-2-В1;ПК-4-У1	Студентам разъясняются экологические аспекты при комплексной переработке сырья и отходов благородных металлов
P3	ПЗ Экономические аспекты при комплексной переработке сырья и отходов благородных металлов	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Студентам приводятся примеры расчетов и оценки экономические аспекты при комплексной переработке сырья и отходов благородных металлов
P4	ПЗ Извлечение благородных металлов из медных руд	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Изучается на конкретных примерах извлечение металлов из медных руд
P5	ПЗ Извлечение благородных металлов из свинец - и цинксодержащих руд	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Изучается на конкретных примерах извлечение металлов из свинец - и цинксодержащих руд
P6	ПЗ Извлечение благородных металлов из сурьмяных руд	ОПК-5-У1;ОПК-4-У1;ПК-1-В1	Изучается на конкретных примерах извлечение металлов из сурьмяных руд
P7	ПЗ Материальные балансы и извлечение металлов	ОПК-4-У1;ОПК-5-У1	Рассматриваются вопросы расчета материальных балансов по различным схемам получения золота
P8	ПЗ Составление схем операций и расчёта материальных балансов при комплексной переработке золотосодержащего сырья	ОПК-4-У1;ОПК-4-У2	Студенты обучаются принципам составления и расчета материальных балансов при комплексной переработке золотосодержащего сырья
P9	ПЗ Комплексная переработка золотосодержащего сырья. Оценки рентабельности	ОПК-4-У2	Студенты обучаются критериям и примерам оценки рентабельности схем комплексной переработки золотосодержащего сырья

P10	ПЗ Технология аффинажа шлиховой платины и платиновых концентратов	ОПК-4-У1;ОПК-4- У2;ПК-2-В1	Рассматриваются и рассчитываются схемы аффинажа шлиховой платины и платиновых концентратов
P11	ПЗ Получение золота,серебра, платины высокой чистоты	ОПК-5-У1;ОПК-4- У1;ПК-4-У1	Рассматриваются технологические аспекты при получение золота,серебра, платины высокой чистоты
P12	ПЗ Извлечение серебра и золота из промышленных растворов	ПК-1-У1;ПК-1- В1;ОПК-5-У1	Рассматриваются технологические аспекты при извлечение серебра и золота из промышленных растворов
P13	ПЗ Технико- экономические показатели процессов переработки комплексного сырья, содержащего благородные металлы	ОПК-5-У1;ПК-4-В1	Изучаются принципы оценки и расчетов технико-экономических показателей процессов переработки комплексного сырья, содержащего благородные металлы

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

По курсу предусмотрен экзамен. Экзаменационный билет состоит из 3-х теоретических вопросов. 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 обучающимся продемонстрирован 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
Л1.1	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
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Романтеев Ю. П.	Металлургия благородных металлов: учеб. пособие для студ. вузов спец. 'Металлургия цветных металлов'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2007
Л2.2	Масленицкий И. Н., Чугаев Л. В., Борбат В. Ф., др., Чугаев Л. В.	Металлургия благородных металлов: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1987
Л2.3	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
Л2.4	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. Metallurgy цв. металлов	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л2.5	Романтеев Ю. П., Комков А. А., Федоров А. Н., др., Быстров В. П.	Расчеты в металлургии свинца, цинка и кадмия: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Металлургия', спец. 'Металлургия цв. металлов'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л2.6	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
Л2.7	Медведев А. С., Стрижко В. С., Коршунов Б. Г.	Теория и аппаратура гидрометаллургических процессов: Разд.: Аппараты для гидрометаллургических процессов: (Ч.1): учеб. пособие для практ. занятий для студ. спец. 11.02	Библиотека МИСиС	, 1995
Л2.8	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
Л2.9	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
Л2.10	Богатырева Е. В., Соколов В. А., Стрижко Л. С., др.	Инженерные расчеты в металлургии: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1			https://www.elibrary.ru/defaultx.asp	

6.3 Перечень программного обеспечения	
П.1	Microsoft Office
П.2	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.3	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.4	ESET NOD32 Antivirus
П.5	ИБТАН ТЕРМО
П.6	Microsoft Project 2016
П.7	Microsoft Visual Studio 2015
П.8	Microsoft Visio 2016
П.9	Microsoft SQL server 2016
П.10	LMS Canvas
П.11	MS Teams
П.12	Консультант Плюс
П.13	Garant.ru
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И.1	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС http://elibrary.misis.ru/
И.2	Полнотекстовая Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
К-233	Лаборатория	доска маркерная; дистиллятор GFL; печь муфельная - 2 шт.; весы лабораторные - 2 шт.
К-541	Учебная аудитория	проектор с экраном, доска маркерная, монитор, системный блок; реактор высокого давления Polux; печь муфельная ТЕРМИКС; мешалка лабораторная ИКА, комплект учебной мебели
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.
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
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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
<ol style="list-style-type: none"> 1. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint. 2. Практические занятия проводятся с использованием мультимедийных средств. 3. Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail, средств LMS CANVAS И и при личной явке. 4. Текущий контроль проводится в часы практических занятий. <p>Самостоятельной работой студенты могут заниматься в специализированном читальном зале.</p>