

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:13:16

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)

Аффинаж благородных металлов

Закреплена за подразделением

Кафедра цветных металлов и золота

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 11

аудиторные занятия

85

самостоятельная работа

23

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	11 (6.1)		Итого	
	Неделя		18	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	51	51	51	51
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	23	23	23	23
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Сельницын Роман Сергеевич

Рабочая программа

Аффинаж благородных металлов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра цветных металлов и золота

Протокол от 16.05.2023 г., №14

Руководитель подразделения Тарасов Вадим Петрович, д.т.н., профессор

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	1) формирование знаний о теоретических основах и технологии аффинажа благородных металлов;
1.2	2) формирование представлений закономерностях поведения металлов на различных этапах переработки;
1.3	3) формирование представлений о технике безопасности при аффинаже благородных металлов;
1.4	4) формирование представлений об основном и вспомогательном оборудовании используемом при аффинаже благородных металлов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.22
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Автоматизация машин и агрегатов ОМД	
2.1.2	Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов	
2.1.3	Дизайн литого изделия	
2.1.4	Инновационные технологии и оборудование ферросплавного производства	
2.1.5	Компьютерное проектирование и инжиниринг	
2.1.6	Материаловедческие основы производства твердых сплавов	
2.1.7	Методы аттестации наноструктурированных поверхностей	
2.1.8	Моделирование технологических процессов	
2.1.9	Мониторинг работы металлургического предприятия	
2.1.10	Основы теории сварки и пайки литых изделий	
2.1.11	Особенности получения высокоточных отливок	
2.1.12	Отливки для металлургической и горнодобывающей отраслей	
2.1.13	Порошковые материалы для электротехнической промышленности. Тугоплавкие порошковые материалы	
2.1.14	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов	
2.1.15	Производство прямовосстановленного железа	
2.1.16	Промышленная экология и технологии декарбонизации	
2.1.17	Разливка стали и спецэлектрометаллургия	
2.1.18	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства благородных металлов	
2.1.19	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства меди, никеля и сопутствующих элементов	
2.1.20	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства тугоплавких и рассеянных редких металлов	
2.1.21	СВС-технологии получения неорганических материалов	
2.1.22	Современные производственные технологии	
2.1.23	Теплоэнергетика и вторичные энергоресурсы	
2.1.24	Технологии Big Data	
2.1.25	Технология промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов	
2.1.26	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД	
2.1.27	Экодизайн и зеленые технологии	
2.1.28	Экология литейного производства	
2.1.29	Защитные покрытия на металлопродукции	
2.1.30	Информационные технологии в деформационной обработке металлов	
2.1.31	Комплексное использование сырья и техногенных материалов	
2.1.32	Конструкционные порошковые материалы общемашиностроительного и специального назначения	
2.1.33	Материаловедение и термообработка металлов и сплавов	
2.1.34	Материаловедение неметаллических материалов	
2.1.35	Методы исследования технологических процессов и оборудования	
2.1.36	Методы оценки качества и исследования металлургических свойств техногенного сырья и вторичных ресурсов	
2.1.37	Моделирование процессов и объектов в металлургии	
2.1.38	Наилучшие доступные технологии в металлургии	
2.1.39	Оборудование литейных цехов	
2.1.40	Основы аддитивных технологий	
2.1.41	Основы процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза	
2.1.42	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов	
2.1.43	Производство благородных металлов	

2.1.44	Производство легких металлов
2.1.45	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.1.46	Производство редких металлов
2.1.47	Производство слитков из сплавов цветных металлов
2.1.48	Современные методы исследования металлических материалов
2.1.49	Современные процессы в металлургии и материаловедении и методы их исследования
2.1.50	Специальные способы литья
2.1.51	Теория металлургических процессов
2.1.52	Термодинамические расчеты и анализ фазовых диаграмм многокомпонентных систем
2.1.53	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии
2.1.54	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.1.55	Технология композиционных материалов
2.1.56	Экология металлургического производства
2.1.57	Закономерности и механизмы формирования материалов в аддитивных технологиях
2.1.58	Закономерности, механизмы и диагностика процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза
2.1.59	Информационные технологии управления металлургическими печами
2.1.60	Конструирование литейной оснастки, раздел 2
2.1.61	Логистика вторичных ресурсов
2.1.62	Металловедение, часть 2
2.1.63	Металлургия благородных металлов
2.1.64	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов
2.1.65	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ
2.1.66	Модельное производство
2.1.67	Огнеупоры металлургического производства
2.1.68	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела
2.1.69	Пористые порошковые материалы. Порошковые материалы для узлов трения. Порошковые алмазосодержащие материалы.
2.1.70	Производство отливок из стали и чугуна
2.1.71	Производство тяжелых цветных металлов
2.1.72	Производство ферросплавов
2.1.73	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.1.74	Технологические линии и комплексы ОМД
2.1.75	Физико-механические свойства металлов
2.1.76	Химия окружающей среды
2.1.77	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.1.78	Современные инструментальные методы и средства контроля параметров работы металлургических агрегатов
2.1.79	Компьютерное проектирование процессов и технологий ОМД
2.1.80	Конструирование литейной оснастки, раздел 1
2.1.81	Металловедение, часть 1
2.1.82	Металлургия тугоплавких и рассеянных редких металлов
2.1.83	Металлургия тяжелых цветных металлов
2.1.84	Методы анализа структуры металлов и сплавов
2.1.85	Метрология и измерительная техника
2.1.86	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.1.87	Современные методы производства сплошных и полых изделий
2.1.88	Теория и технология производства стали в электропечах
2.1.89	Теплотехника и экодизайн металлургических печей
2.1.90	Технологии и оборудование для модификации поверхности
2.1.91	Технология композиционных материалов
2.1.92	Инжиниринг машин и агрегатов производства металлоизделий
2.1.93	Логистика и экодизайн технологий чёрной металлургии
2.1.94	Металлургия алюминия и магния
2.1.95	Многокомпонентные диаграммы состояния
2.1.96	Научные основы нанесения покрытий

2.1.97	Основы бизнеса в металлургии
2.1.98	Основы электрометаллургического производства
2.1.99	Производство стали в конвертерах
2.1.100	Процессы формования и спекания металлических порошков
2.1.101	Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением
2.1.102	Рециклинг металлов
2.1.103	Теория термической обработки металлов и основы эксперимента
2.1.104	Технология литейного производства
2.1.105	Физико-химические процессы в литейном производстве
2.1.106	Дефекты кристаллической решетки и механические свойства сплавов
2.1.107	Инженерные расчеты в металлургии
2.1.108	Методы исследования свойств металлов и сплавов
2.1.109	Организация и математическое планирование эксперимента
2.1.110	Органическая химия в металлургии
2.1.111	Основы пиро- и гидрометаллургического производства
2.1.112	Основы теории литейных процессов
2.1.113	Потребительские свойства металлургической продукции
2.1.114	Процессы получения металлических порошков
2.1.115	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий
2.1.116	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации
2.1.117	Термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.1.118	Технологические измерения и приборы
2.1.119	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.1.120	ARTCAD
2.1.121	Комплексное использование сырья и отходов глиноземной промышленности
2.1.122	Обогащение руд
2.1.123	Оборудование для процессов порошковой металлургии
2.1.124	Оборудование и технологии сталеплавильных цехов
2.1.125	Основы минералогии и петрографии
2.1.126	Прикладная кристаллография
2.1.127	Проектирование технологии изготовления отливок
2.1.128	Теория промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Научно-исследовательская работа
2.2.6	Научно-исследовательская работа
2.2.7	Научно-исследовательская работа
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.14	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий

Знать:

ПК-3-31 основные положения законодательных и других нормативных документов в области авторского и патентного права; основные международные договоры и соглашения в области интеллектуальной собственности и авторского права; основы правового регулирования отношений, связанных с созданием технических решений в качестве изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, компьютерных программ, баз данных и других объектов интеллектуальной и промышленной собственности; правила оформления заявок на объекты промышленной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы и др.); основы авторского и смежных прав; понятие и содержание авторского договора и его виды
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Знать:
ПК-2-31 основные виды исходных материалов - сырья и реагентов, процессов обработки исходного сырья; способы составления технологических схем и проведения балансовых расчётов; получаемые товарные продукты, полупродукты и отходы в ходе реализации технологий
ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий
Уметь:
ПК-3-У1 применять гражданско-правовые нормы в сфере правовой защиты объектов интеллектуальной и промышленной собственности, объектов авторского права; квалифицированно формулировать и использовать правовые определения, свободно оперировать юридическими понятиями и категориями в области правовой охраны объектов интеллектуальной и промышленной собственности; - практически использовать полученные знания в сфере создания и защиты интеллектуальной собственности, оформления заявочной документации на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, программы для ЭВМ и базы данных к ним, а также на другие объекты промышленной собственности
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Уметь:
ПК-2-У1 анализировать данные об исходных материалах технологического процесса, выбирать типы процессов обработки исходного сырья; разрабатывать технологические схемы, проводить балансовые расчёты, осуществлять выбор основного и вспомогательного оборудования
ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий
Владеть:
ПК-3-В1 навыками применения гражданско-правовых норм в сфере правовой защиты объектов интеллектуальной и промышленной собственности, объектов авторского права; навыками квалифицированно формулировать и использовать правовые определения, свободно оперировать юридическими понятиями и категориями в области правовой охраны объектов интеллектуальной и промышленной собственности; навыками практически использовать полученные знания в сфере создания и защиты интеллектуальной собственности, оформления заявочной документации на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, компьютерные программы и базы данных к ним, а также на другие объекты промышленной собственности; полученными знаниями свободно, эффективно и профессионально решать вопросы в области создания и правовой охраны интеллектуальной и промышленной собственности в любой сфере профессиональной деятельности
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Владеть:
ПК-2-В1 навыками анализа и синтеза в технологии аффинажа благородных металлов

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. Аффинаж золота							
1.1	Общие положения, теоретические основы аффинажа золота, Практика зарубежных заводов ЮАР, США, Канады, Великобритании, Финляндии /Лек/	11	8	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.1Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.10 Э1		КМ1	
1.2	Практика заводов РФ /Лек/	11	8	ПК-2-31	Л1.1 Л1.1Л2.4 Э1		КМ1	
1.3	Пути и направления совершенствования аффинажа золота /Лек/	11	8	ПК-2-31	Л1.1Л2.5 Л2.8 Э1		КМ1	
1.4	Оборудование Аффинажных заводов /Пр/	11	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.1Л2.11			Р3

1.5	Определение, Обоснование, выбор, совершенствование технологий аффинажа на заводах РФ, особенности законодательства /Пр/	11	6	ПК-2-У1 ПК-3-В1	Л1.8 Л1.1 Л1.2 Л2.4 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.1Л2.11			Р4
1.6	Домашнее задание 1 /Ср/	11	10	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7 Л2.10			Р1
Раздел 2. Аффинаж Серебра								
2.1	Общие положения, теоретические основы аффинажа серебра, Практика зарубежных и отечественных заводов /Лек/	11	8	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.8 Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.7 Э1		КМ1	
2.2	Очистка стоков и газов при аффинаже /Лек/	11	5	ПК-2-31	Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л2.7Л1.1 Л2.11 Э1		КМ1	
2.3	Пути и направления совершенствования аффинажа серебра /Лек/	11	4	ПК-2-31	Л1.7Л1.8 Э1		КМ1	
2.4	Текущие уровни эмиссий на аффинажных предприятиях российской федерации /Пр/	11	6	ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.2 Л1.7Л1.8			Р5
2.5	Повышение энергоэффективности и сокращение ресурсопотребления на аффинажных заводах /Пр/	11	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-В1	Л2.8 Л2.11Л2.5			Р6
2.6	Домашнее задание 2 /Ср/	11	13					Р2
Раздел 3. Аффинаж металлов платиновой группы								
3.1	Общие положения, теоретические основы аффинажа МПГ, Практика Аффинажа МПГ на зарубежных заводах /Лек/	11	4	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.4 Э1		КМ1	
3.2	Практика Аффинажа МПГ на заводах РФ /Лек/	11	4	ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л1.1 Э1		КМ1	
3.3	Пути и направления совершенствования аффинажа МПГ /Лек/	11	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Л2.10Л1.1 Э1		КМ1	
3.4	Контроль технологических процессов, мониторинг эмиссий, техника безопасности. /Пр/	11	8	ПК-3-В1 ПК-3-У1 ПК-2-В1 ПК-2-У1	Л1.3 Л2.11Л2.4 Л2.9			Р7
3.5	Расчет технологических схем и основного и вспомогательного оборудования для аффинажа /Пр/	11	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л1.8 Л2.8			Р8

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	Опрос (собеседование)	ПК-2-31;ПК-3-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как называется процесс разделения золота и серебра и получение их в чистом виде? 2. Назовите виды сырья, поступающего на аффинажные заводы. 3. Назовите основные стадии подготовки сырья перед аффинажем. 4. С какой целью проводят приемную плавку аффинируемого сырья? 5. В каких печах проводят приемную плавку аффинируемого сырья? 6. С какой целью применяют продувку хлором расплавленного золота? 7. В каких печах проводят хлорный процесс? 8. В каком продукте концентрируется золото по окончании хлорного процесса? 9. В каком продукте концентрируется серебро по окончании хлорного процесса? 10. Назовите основной недостаток аффинажа золота хлорированием. 11. С какой целью применяют продувку хлором расплавленного золота? 12. В каких печах проводят хлорный процесс? 13. В каком продукте концентрируется золото по окончании хлорного процесса? 14. В каком продукте концентрируется серебро по окончании хлорного процесса? 15. Назовите основной недостаток аффинажа золота хлорированием. 16. Схема электролитической ячейки электрорафинирования золота? 17. Что применяется для исключения пассивирования анода при аффинаже золота электролизом? 18. Как готовят свежий электролит для электролитического рафинирования золота? 19. Каким реагентом выделяют платину и палладий, перешедшие в растворы электрорафинирования золота? 20. Какой газ выделяется на катоде при значительном обеднении электролита азотнокислого серебра? 21. Какой процесс происходит при содержании золота более 20% в серебряном аноде, подвергающемся электролитическому рафинированию? 22. Какой из ионов, присутствующих в серебряном электролите, может восстанавливаться на катоде? 23. Почему не осуществляют электролитическое рафинирование сплавов серебра, в которых присутствует более 7,5 % Cu? 24. Какое влияние оказывает присутствующая в электролите свободная азотная кислота на показатели электролитического рафинирования серебра? 25. Какова должна быть минимальная концентрация серебра в электролите? 26. С какой целью контролируют состав азотнокислого электролита при электролизе серебряных анодов, не допуская содержания палладия в нем выше 0,1-0,2 г/л? 27. Как зависит величина применяемой плотности тока от чистоты рафинируемого серебряного анода? 25. Переработка беззолоченных хлоридов в хлорном методе аффинажа.

			<p>26. Схема электролитической ячейки при электролитическом рафинировании золота.</p> <p>27. Применение асимметрического тока при электрорафинировании золота.</p> <p>28. Поведение примесей при электрорафинировании золота.</p> <p>29. Конструкция электролизера для электрорафинирования золота.</p> <p>30. Регенерация отработанного золотосодержащего электролита.</p> <p>31. Аффинаж платины</p> <p>32. Аффинаж палладия</p> <p>33. Аффинаж Осмия</p> <p>34. Аффинаж иридия</p> <p>35. Аффинаж рутения</p> <p>36. Аффинаж родия</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	Домашнее задание №1 "Расчет электролизера для аффинажа золота"	ПК-2-У1	Обучающийся получает задание и выполняет расчет электролизера (рассчитывает размеры, тепловой и энергетические балансы)
P2	Домашнее задание №2 "Расчет электролизера для аффинажа серебра и предложения по проектированию цеха электролиза"	ПК-2-У1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Обучающийся получает задание и выполняет расчет электролизера (рассчитывает размеры, тепловой и энергетические балансы), предлагает проект цеха с описанием основных правовых моментов и с учетом организации и безопасности труда.
P3	ПЗ Оборудование Аффинажных заводов	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Студентам демонстрируются примеры оборудования аффинажных заводов, демонстрируется расчет основного и вспомогательного оборудования
P4	ПЗ Определение, Обоснование, выбор, совершенствование технологий аффинажа на заводах РФ, особенности законодательства	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Обучающимся доводятся основные особенности законодательства РФ в области аффинажа благородных металлов, обсуждаются проблемы и перспективы совершенствования и развития технологий аффинажа
P5	ПЗ Текущие уровни эмиссий на аффинажных предприятиях российской федерации	ПК-3-В1	Студентам рассказывается о текущем уровне эмиссий на аффинажных заводах.
P6	ПЗ Повышение энергоэффективности и сокращение ресурсопотребления на аффинажных заводах	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Обучающимся рассказываются и обсуждаются основные пути повышения энергоэффективности и сокращения ресурсопотребления на аффинажных заводах
P7	ПЗ Контроль технологических процессов, мониторинг эмиссий, техника безопасности	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Студентам доводятся и разъясняются основные моменты контроля технологических процессов, мониторинга эмиссий, техники безопасности на аффинажных заводах
P8	ПЗ Расчет технологических схем и основного и вспомогательного оборудования для аффинажа	ПК-2-У1;ПК-2-В1	С обучающимися проводится расчет технологических схем основного и вспомогательного оборудования для аффинажа

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

По курсу предусмотрен зачет с оценкой. Зачет проводится в форме опроса(собеседования) обучающегося по всему пройденному материалу.

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

оценка степени (уровня) усвоения обучающимся теоретического учебного материала и уровня сформированности у обучающегося умений и навыков, компетенций в ходе

собеседования на зачёте проводится преподавателем, принимающими зачёт по традиционной четырёх бальной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- для получения оценки «отлично» требуется наличие твердых глубоких, исчерпывающих знаний в объеме пройденного курса на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание современных гигиенических тенденций, а так же умение четко излагать порядок расчета гигиенических показателей. Рассчитанные значения гигиенических показателей должны быть правильные, сделаны исчерпывающие выводы, сформулировано развернутое обоснованное заключение;

- для получения оценки «хорошо» требуется наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденного курса, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, четкое изложение материала. Расчет гигиенических показателей излагается четко, значения правильные или имеют небольшие неточности. Выводы из полученных значений неполные, сформулированное заключение не имеет достаточного обоснования.

- оценка «удовлетворительно» выставляется при наличии знаний в объеме пройденного курса, нелогичном и непоследовательном изложении материала, наличие ошибок, уверенно исправляемых после наводящих вопросов. Расчет гигиенических показателей излагается с незначительными ошибками, при расчете значений некоторых гигиенических показателей допущены ошибки. Выводы из полученных значений делаются с ошибками, заключение сформулировано кратко не имеет обоснования.

- оценка «неудовлетворительно» обучающемуся выставляется при наличии грубых ошибок в ответе, непонимании сущности излагаемого вопроса, неточности ответов на дополнительные и наводящие вопросы. Порядок расчета гигиенических показателей излагается с ошибками, значения показателей неправильные, выводы из полученных значений не правильные, заключение отсутствует. Обучающийся использует неразрешенные материалы при подготовке к ответу, обучающийся не сдал или получил оценку "неудовлетворительно" за одно из домашних заданий.

Оценка «не явка» – обучающийся на контрольный опрос (собеседование) 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
Л1.2	Колчин Юрий Олегович, Миклушевский Владимир Владимирович, Богатырева Елена Владимировна, Стрижко Владимир Семенович, Медведев Александр Сергеевич	Оборудование гидromеталлургических процессов. Расчет аппаратов гидromеталлургических процессов: учеб. пособие для студ. вузов спец. Metallургия цв. металлов	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л1.3	Муравьев Виктор Александрович, Стрижко Леонид Семенович	Охрана труда и окружающей среды: Разд.: Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для дипломного проектирования для студ. спец. 11.06	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1995

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.4	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
Л1.5	Потоцкий Евгений Павлович, Гриценко Н. В., Мануев Николай Васильевич, Стрижко Леонид Семенович	Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для выполнения дом. заданий	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1993
Л1.6	Богатырева Елена Владимировна, Стрижко Леонид Семенович	Экология металлургического производства: сб. тестов	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л1.7	Богатырева Елена Владимировна, Соколов В. А., Стрижко Леонид Семенович, др.	Инженерные расчеты в металлургии: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	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.: Металлургия, 1996
Л2.2	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
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	Лолейт Сергей Ибрагимович, Меретуков М. А., Стрижко Леонид Семенович, 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
Л2.5	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
Л2.6	Курылев Виктор Васильевич, Стрижко Леонид Семенович	Охрана труда и экология: учеб. пособие для студ. спец. 09.03, 11.02, 11.10 и 21.03	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1989

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.7	Урусова С. М., Керножицкий В. К., Стрижко Л. С., Меретуков М. А.	Комплексная переработка сырья благородных металлов: Лаб. практикум для студ. спец. 0402	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 1987
Л2.8	Стрижко Мария Павловна, Алексахин Александр Викторович, Сычев Вячеслав Иванович, др., Роменец Владимир Андреевич	Организация и планирование предприятий цветной металлургии: Лаб. практикум для студ. спец. 1102, 2103, 0102, 2202	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 1988
Л2.9	Лолейт Сергей Ибрагимович, Меретуков М. А., Стрижко Леонид Семенович, Гурин К. К.	Современные проблемы металлургии и материаловедения благородных металлов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л2.10	Стрижко Леонид Семенович, Урусова Светлана Михайловна, Божко Галина Геннадьевна	Металлургия благородных металлов: учеб. пособие для студ. вузов спец. 'Металлургия цв. металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2006
Л2.11	Стрижко Л. С., Шапировский М. Р., Лолейт С. И., Меретуков М. А.	Металлургия благородных металлов и проектирование цехов: Учеб. пособие для курс. и дипл. проектирования для студ. спец.11.02 и 21.03	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1988

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Статьи по тематике	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
----	--------------------	---

6.3 Перечень программного обеспечения

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
К-232	Компьютерный класс	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, оборудованных компьютерами(14 шт), рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
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-222	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 42 рабочих мест, проектор, экран, доска
К-212	Лекционная аудитория	компьютер лектора, проекторы, интерактивная периодическая система, комплект учебной мебели
К-222	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 42 рабочих мест, проектор, экран, доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

--