

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 31.08.2023 14:27:37

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)

# Потребительские свойства металлургической продукции

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

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 3

аудиторные занятия

57

самостоятельная работа

51

### 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	19	19	19	19
Лабораторные	19	19	19	19
Практические	19	19	19	19
Итого ауд.	57	57	57	57
Контактная работа	57	57	57	57
Сам. работа	51	51	51	51
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*д.т.н., проф., Тарасов В.П.; к.т.н., ст.преп., Игнатов А.С.*

Рабочая программа

**Потребительские свойства металлургической продукции**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

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

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия, 22.04.02-ММТ-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 Металлургия, 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 В.П.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель дисциплины – познакомить обучающихся с перечнем совокупных потребительских свойств продукции из энерго-генерирующих металлов, инновационными технологиями их производства, свойствами и характеристиками конечной продукции, удовлетворяющих требованиям потребителей, системой управления качеством на производственных предприятиях металлургической отрасли.
1.2	Задача дисциплины – дать знания и практические навыки, которые помогут в практической деятельности выпускаемых специалистов в области маркетинга цветных, редких и благородных металлов.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
<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	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	Оказание первой помощи пострадавшим	
2.1.14	Основы проектирования и строительное дело	
2.1.15	Производство глинозема. Производство глинозема	
2.1.16	Статистические методы управления качеством металлургической продукции	
2.1.17	Теория и технология гидрометаллургических производств	
2.1.18	Теория и технология пирометаллургических производств	
2.1.19	Теория и технология электрометаллургических производств	
2.1.20	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**

<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>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Знать:</b>
УК-2-32 Знать принципы, методы и средства решения нестандартных задач в условиях неопределенности, альтернативные решения с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов
<b>ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-3-32 Основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований и выпускаемой продукции

ОПК-3-31 Основные методы поиска и реализации организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях; понятийный аппарат теории принятия решения в системах менеджмента качества
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Знать:</b>
УК-2-31 Методики/методы анализа продукции, процессов и систем в рамках междисциплинарных областей
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 Основные этапы проведения комплексных исследований процесса/технологий в области, соответствующей образовательной программе
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Применять знания фундаментальных наук в профессиональной деятельности
<b>ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-3-У1 Применять основные методы достижения качества на практике, анализировать практику управления качеством на производственных предприятиях металлургической отрасли
<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>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 Решать нестандартные задачи профессиональной деятельности в условиях неопределенности, альтернативные решения с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов
<b>ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-3-В2 Навыками проведения измерений (испытаний) различных технологических и экспериментальных процессов, а также различных физико-химических свойств получаемых продуктов
<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>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В2 Навыками анализа процессов и/или технологий для обоснованной оценки результатов в области, соответствующей образовательной программе
УК-1-В1 Навыками использования знаний и понимания фундаментальных наук в профессиональной деятельности
<b>ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-3-В1 Навыками применения основных требований стандарта качества в управлении деятельности в рамках

проводимых исследований, знаниями управления качеством на производственных предприятиях металлургической отрасли

**УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла**

**Владеть:**

УК-2-В1 навыками решения нестандартных задач профессиональной деятельности в условиях неопределенности, альтернативные решения с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов

#### 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. Потребительские свойства энерго-генерирующих металлов и инновационных изделий на их основе</b>							
1.1	Потребительские свойства энерго-генерирующих металлов и инновационных изделий на их основе. Классификация энерго-генерирующих металлов, их характеристика /Лек/	3	4	ОПК-3-31 ОПК-3-32 УК-1-31 ОПК-4-31 УК-2-31 УК-2-32	Л1.1 Л1.6 Л1.1Л2.2 Л2.7 Л2.10Л3.7 Л3.10 Л3.11 Э3 Э4 Э5		КМ1	
1.2	Анализ потребительских свойств энерго-генерирующих металлов. Характеристика инновационных изделий на их основе /Пр/	3	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-3-В2 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 УК-2-У1 УК-2-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.7 Л2.10Л3.3 Л3.4 Л3.8 Л3.9 Э3 Э4 Э5 Э6			Р1
1.3	Промышленные технологии и инновации для производства энерго-генерирующих металлов и инновационных изделий на их основе /Ср/	3	10	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-3-В2 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 УК-2-У1 УК-2-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.7 Л2.10Л3.1 Л3.7 Л3.10 Э3 Э4 Э5			
	<b>Раздел 2. Производство инновационной продукции на основе металлического лития. Производство литиевых химических источников тока. Основные энергетические и ресурсные характеристики литиевых химических источников тока</b>							

2.1	Мировое производство, основные области применения, структура потребления литейного. Свойства литейного. Переработка литейных руд и концентратов. Получение металлического литейного. Вторичная металлургия литейного. Производство инновационной продукции на основе металлического литейного. Производство литейных химических источников тока. Основные энергетические и ресурсные характеристики литейных химических источников тока /Лек/	3	4	ОПК-3-31 ОПК-3-32 УК-1-31 ОПК-4-31 УК-2-31 УК-2-32	Л1.3 Л1.1 Л2.7Л2.1 Л2.10 Л3.10 Л1.1 Э3 Э4 Э5		КМ1	
2.2	Анализ потребительских свойств металлургической продукции (химических соединений и металлического литейного). Оценка рыночных возможностей потребления солей литейного, металлического литейного различного сортамента и инновационных изделий на их основе /Пр/	3	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-3-В2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-2-У1 УК-2-В1	Л2.1 Л2.7 Л1.1Л1.1 Л3.10 Э3 Э4 Э5			Р2
2.3	Исследования влияния внешних воздействующих факторов (температуры, влажности) на энергетические и ресурсные характеристики химических источников тока на основе литейного /Лаб/	3	3	ОПК-3-В2 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2	Л1.3 Л2.7Л3.11 Э3 Э5 Э6			Р6
2.4	Исследования энергетических характеристик химических источников тока на основе литейного /Лаб/	3	4	ОПК-3-В2 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2	Л1.3 Л1.6Л1.1Л3.11 Э3 Э5 Э6			Р7
2.5	Современные тенденции развития методов исследования и испытаний материалов. Современные тенденции развития металлургических технологий на примере производства литейного /Ср/	3	4	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 УК-2-У1 УК-2-В1	Л1.3 Л3.1 Л2.7Л2.1 Л2.3 Л1.1 Л2.9 Л3.10 Л1.1Л3.2 Л3.6 Э3 Э4 Э5			
	<b>Раздел 3. Производство инновационной продукции на основе урана. Производство топливных элементов. Основные энергетические характеристики ТВЭЛ</b>							

3.1	Мировое производство, основные области применения, структура потребления урана. Свойства урана. Конверсионные процессы при использовании гексафторида урана Пути использования оружейного плутония. Переработка отработанного ядерного топлива – ОЯТ. Производство инновационной продукции на основе урана. Производство топливных элементов. Основные энергетические характеристики ТВЭЛ /Лек/	3	4	ОПК-3-31 ОПК-3-32 УК-1-31 ОПК-4-31 УК-2-31 УК-2-32	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.8 Л1.1 Л3.7 Э3 Э4 Э5		КМ1	
3.2	Производство инновационной продукции на основе урана. Производство топливных элементов. Основные энергетические характеристики ТВЭЛ /Пр/	3	3	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-3-В2 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 УК-2-У1 УК-2-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.8 Л1.1 Л3.7Л3.1 Л3.6 Э3 Э4 Э5 Э6			Р3
3.3	Современные тенденции развития методов исследования и испытаний материалов. Современные тенденции развития металлургических технологий на примере производства урана /Ср/	3	10	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-3-В2 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 УК-2-У1 УК-2-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.2 Л3.6 Л3.7 Э3 Э4 Э5 Э6			
<b>Раздел 4. Производство инновационной продукции на основе РЗМ. Исследования магнитных свойств РЗМ</b>								
4.1	Мировое производство, основные области применения, структура потребления РЗМ. Свойства РЗМ. Состав минералов РЗМ. Различия в поведении ионов тория и РЗМ в растворах. Сравнительный состав лопаритовых и апатитовых концентратов по элементам иттриевой группы. Извлечение РЗМ из фосфогипса. Производство инновационной продукции на основе РЗМ. Исследования магнитных свойств РЗМ /Лек/	3	4	ОПК-3-31 ОПК-3-32 УК-1-31 ОПК-4-31 УК-2-31 УК-2-32	Л1.4 Л1.5 Л3.7 Л3.11Л2.1 Л2.8 Э3 Э4 Э5		КМ1	
4.2	Анализ потребительских свойств металлургической продукции (химических соединений редкоземельных металлов). Оценка рыночных возможностей потребления РЗМ и инновационных магнитных материалов на их основе /Пр/	3	4	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-3-В2 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 УК-2-У1 УК-2-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л3.7 Л2.10Л2.8Л3.1 Л1.1 Л3.10 Э1 Э2 Э5 Э6			Р4

4.3	Основные свойства высокотемпературных сверхпроводников /Лаб/	3	4	ОПК-3-В2 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2	Л1.2 Л1.5Л2.2Л3.3 Э3 Э5 Э6			Р8
4.4	Свойства аморфных ферромагнитных микропроводов /Лаб/	3	4	ОПК-3-В2 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2	Л1.2 Л2.10Л2.2Л3.9 Э3 Э5 Э6			Р9
4.5	Свойства магнитомягких материалов /Лаб/	3	4	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-3-В2 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 УК-2-У1 УК-2-В1	Л1.5 Л3.3Л2.2Л3.4 Э3 Э5 Э6			Р10
4.6	Современные тенденции развития металлургических технологий, методов исследований и испытаний на примере производства РЗМ. /Ср/	3	8	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-3-В2 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-В2 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 УК-2-У1 УК-2-В1	Л1.4 Л3.7 Л3.10Л2.1 Л2.8Л3.1 Э3 Э5 Э6			
	<b>Раздел 5. Применение системы стандартов для постановки и выполнения научно-исследовательских работ для разработки инновационных изделий на основе энерго-генерирующих металлов</b>							
5.1	Применение системы стандартов для постановки и выполнения научно-исследовательских работ для разработки инновационных изделий на основе энерго-генерирующих металлов /Лек/	3	3	ОПК-3-31 ОПК-3-32 УК-1-31 ОПК-4-31 УК-2-31 УК-2-32	Л3.2 Л3.6Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.9		КМ1	
5.2	Отработка навыков подготовки тематических карточек, технико-экономических обоснований и календарных планов НИОКР (на примере тематических магистерских работ) Отработка навыков применения системы стандартов для постановки и выполнения научно-исследовательских работ /Пр/	3	8	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 УК-2-У1 УК-2-В1	Л3.1 Л3.6Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.9 Л2.10Л3.2 Л3.10			Р5
5.3	Подготовка домашнего задания 1. Разработка календарного плана магистерской работы обучающегося. Подготовка домашнего задания 2. Разработка технико-экономического обоснования магистерской работы обучающегося. /Ср/	3	19	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-3-В2 УК-1-У1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 УК-2-У1 УК-2-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.9 Л2.10Л3.2 Л3.6 Л3.7 Л3.10			Р11,Р12

**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	Зачет с оценкой	ОПК-4-31;ОПК-3-31;ОПК-3-32;УК-2-32;УК-1-31;УК-2-31	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 К каким проблемам приводит рост народонаселения на планете?</li> <li>2 Какие проблемы стоят за ростом энергопотребления?</li> <li>3. Какие проблемы существуют в природопользовании?</li> <li>4. Назовите две категории техногенных ресурсов.</li> <li>5. Какова обобщенная схема техногенных отходов.</li> <li>6 Дайте характеристику возобновляемым источникам энергии.</li> <li>7 В чем заключаются основные положения Киотского протокола?</li> <li>8 Каково состояние атомной энергетики в мире на настоящее время?</li> <li>9 Дайте сравнительную характеристику отходам в атомной энергетике и энергетике на органическом топливе.</li> <li>10 Основные энергетические и ресурсные характеристики литиевых химических источников тока.</li> <li>11 Схема работы литий-ионного аккумулятора «кресло-качалка».</li> <li>12 Конструкция литиевого химического источника тока.</li> <li>13 Разрядная характеристика ХИТ. Виды, отличия литиевых ХИТ.</li> <li>14 Выработавшие ресурс литиевые ХИТ исходное техногенное сырье для производства металлического лития и его солей.</li> <li>15 Принципиальная технологическая схема утилизации литиевых ХИТ.</li> <li>16 Извлечение РЗМ из фосфогипса и технологического сырья.</li> <li>17 Извлечение РЗМ при производстве фосфатных удобрений.</li> <li>18 Применение РЗМ в различных отраслях техники.</li> <li>19 Редкоземельные металлы. Распространённость в земной коре.</li> <li>20 Магнитные материалы (магнитожесткие и магнитомягкие) на основе редкоземельных элементов. Характеристики и их применение.</li> <li>21 Активность радионуклидов. Возможные области использования радионуклидов.</li> <li>22 Ядерно-топливный цикл. Отработанное ядерное топливо как источник техногенного сырья.</li> <li>23 Изотопы урана. Их применение. Критическая масса изотопов урана.</li> <li>24 МОХ-топливо состав и применение.</li> <li>25 Водо-водяной энергетический реактор. Топливный элемент. Тепловыделяющая сборка.</li> <li>26 Федеральные целевые программы. Их отличия.</li> <li>27 Функции Государственного Заказчика Федеральных целевых программ.</li> <li>28 Конкурсная документация. Лот ТЗ. Техническое задание. Структура, требования назначения.</li> <li>29 Порядок заключения Государственных контрактов. Календарный план, ведомость исполнения. Структура, отличия оформления.</li> <li>30 Техничко-экономическое обоснование научно-исследовательской работы</li> <li>31 Инновационная продукция. Виды инновационной продукции на основе металлического лития. Их отличия.</li> <li>32 Химические источники тока. Основные типы ХИТ. Типоразмерные ряды ХИТ.</li> <li>33 Электрохимические системы на основе лития. Их свойства, отличия.</li> <li>34 Основные минералы содержащие РЗМ. Состав минералов содержащих РЗМ.</li> <li>35 Аморфные ферромагнитные материалы. Характеристики и их применения.</li> <li>36 Магнитные наночастицы. Характеристики и их применения.</li> <li>37 Высокотемпературные сверхпроводящие материалы. Характеристики и их применения.</li> <li>38 Основные физико-химические свойства трансурановой группы.</li> </ol>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Раздел 1 Практическая работа 1	ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-3-В2;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-1-В2	Проведение анализ потребительских свойств энерго-генерирующих металлов. Характеристика инновационных изделий на основе энерго-генерирующих металлов.
P2	Раздел 2 Практическая работа 2	ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-1-В2	Проведение анализа потребительских свойств химических соединений и металлического лития. Оценка рыночных возможностей потребления солей лития, металлического лития различного сортамента и инновационных изделий на их основе.
P3	Раздел 3 Практическая работа 3	ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-3-У1;ОПК-3-В2;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-1-В2	Изучение производства инновационной продукции на основе урана, производства топливных элементов. Изучение основных энергетических характеристики ТВЭЛ.
P4	Раздел 4 Практическая работа 4	ОПК-4-У1;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-1-В2	Проведение анализа потребительских свойств металлургической продукции с применением редкоземельных металлов. Оценка рыночных возможностей потребления РЗМ и современных магнитных материалов на их основе
P5	Раздел 5 Практическая работа 5	ОПК-4-В1;ОПК-4-У1;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-1-В2	Отработка навыков в подготовке тематических карточек, технико-экономических обоснований и календарных планов НИОКР (на примере индивидуальной темы выпускной магистерской работы). Отработка навыков применения системы стандартов для постановки, выполнения и отчетности научно-исследовательских работ.
P6	Раздел 2 Лабораторная работа 1	УК-1-В2;УК-1-В1;УК-1-У1;ОПК-3-В2	Исследование воздействия внешних факторов - температуры и влажности, на энергетические и ресурсные характеристики химических источников тока на основе лития
P7	Раздел 2 Лабораторная работа 2	ОПК-3-В2;УК-2-В1;УК-1-В1;УК-1-В2	Исследования энергетических характеристик химических источников тока на основе лития
P8	Раздел 4 Лабораторная работа 1	ОПК-3-В2;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-1-В2	Основные свойства высокотемпературных сверхпроводников
P9	Раздел 4 Лабораторная работа 2	ОПК-3-В2;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-1-В2	Изучение свойств аморфных ферромагнитных микропроводов
P10	Раздел 4 Лабораторная работа 3	ОПК-3-В2;УК-1-В2;УК-1-В1;УК-1-У1	Изучение свойств магнитомягких материалов
P11	Раздел 5 Домашнее задание 1	ОПК-4-В1;ОПК-4-У1;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;УК-2-У1;УК-1-У1	Подготовка домашнего задания 1. Разработка календарного плана магистерский работы обучающегося.  Образец отчета по выполнению работы предоставляется преподавателем на практических занятиях.
P12	Раздел 5 Домашнее задание 2	ОПК-4-В1;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;ОПК-4-У1;УК-2-У1;УК-1-У1	Подготовка домашнего задания 2. Разработка технико-экономического обоснования магистерской работы обучающегося.  Образец отчета по выполнению работы предоставляется преподавателем на практических занятиях.
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
По данному курсу экзамен не предусмотрен			

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

По курсу предусмотрен зачет с оценкой. Зачет с оценкой проставляется на основе оценок текущего контроля (двух домашних заданий, выполненных и защищенных лабораторных работ и устного опроса).

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 зачет с оценкой 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	Галкин Н. П.	Химия и технология фтористых соединений урана: монография	Электронная библиотека	Москва: Госатомиздат, 1961
Л1.2	Паринов И. А.	Сверхпроводники и сверхпроводимость: словарь-справочник: словарь	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2008
Л1.3	Зеликман А. Н., Коршунов Б. Г.	Металлургия редких металлов: Учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1991
Л1.4	Кулифеев В. К., Коршунов Б. Г.	Металлургия радиоактивных и редкоземельных металлов: Разд.: Вскрытие руд и концентратов урана: Курс лекций для студ. спец. 0402	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 1980
Л1.5	Введенский В. Ю., Лилеев А. С., Перминов А. С.	Экспериментальные методы физического материаловедения: монография	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л1.6	Кулифеев В. К., Миклушевский В. В., Ватулин И. И.	Литий	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2006

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	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
Л2.2	Мишин Д. Д.	Магнитные материалы: Учеб. пособие для физ. и физ.-техн. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1991
Л2.3	Караваев Е. П.	Промышленные инвестиционные проекты: теория и практика инжиниринга	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2001
Л2.4	Караваев Е. П., Костюхин Ю. Ю., Ильичев И. П., др.	Управление проектами: практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.5	Ларионова И. А., Скрябин О. О., Федоров Л. А., Караваев Е. П.	Управление производством. Сетевое планирование: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2009
Л2.6	Кулифеев В. К., Тарасов В. П., Криволапова О. Н.	Утилизация литиевых химических источников тока: монография	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.7	Кулифеев В. К., Миклушевский В. В., Ватулин И. И.	Литий	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2006
Л2.8	Кулифеев В. К., Тарасов В. П., Кропачев А. Н.	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов. Физико-химические основы и технология получения редких, редкоземельных и радиоактивных металлов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Metallургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л2.9	Ильичев И. П., Абросимова А. А., Караваев Е. П., др., Роменец В. А.	Экономика и менеджмент в металлургии 2010г.: сб. науч. работ студ. и аспирантов ин- та экономики и управления пром. предприятиями	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.10	Введенский В. Ю., Лилеев А. С., Перминов А. С.	Экспериментальные методы физического материаловедения: монография	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л2.11	Кулифеев В. К., Тарасов В. П., Криволапова О. Н.	Утилизация литиевых химических источников тока: монография	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2010

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Новиков А. М., Новиков Д. А.	Методология научного исследования: учеб.-метод. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Либроком, 2013
Л3.2	Болотников Л. Е.	Основы проектирования и строительного дела: Общие вопросы организации проектирования: курс лекций для студ. спец. 11.02	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1992
Л3.3	Тарасов В. П., Криволапова О. Н., Дубынина Л. В.	Основные свойства высокотемпературных сверхпроводников: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Metallургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л3.4	Тарасов В. П., Криволапова О. Н., Дубынина Л. В.	Свойства магнитомягких материалов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Metallургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л3.5	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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.6	Болотников Л. Е., Лексин В. Н.	Основы проектирования предприятий цветной металлургии. Разд. Основы технологического проектирования: курс лекций	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1979
ЛЗ.7	Кулифеев В. К., Тарасов В. П., Кропачев А. Н.	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов. Физико-химические основы и технология получения редких, редкоземельных и радиоактивных металлов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Metallurgy	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013
ЛЗ.8	Тарасов В. П., Криволапова О. Н., Дубынина Л. В.	Основные свойства высокотемпературных сверхпроводников: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Metallurgy'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
ЛЗ.9	Тарасов В. П., Криволапова О. Н., Дубынина Л. В.	Свойства аморфных ферромагнитных микропроводов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Metallurgy'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
ЛЗ.10	Кулифеев В. К., Тарасов В. П., Кропачев А. Н., Миклушевский В. В.	Комплексное использование сырья и отходов. Переработка техногенных отходов: курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2009
ЛЗ.11	Кулифеев В. К., Леонова Л. М., Божко Г. Г., Кропачев А. Н., Миклушевский В. В.	Металлургия редких металлов: лаб. практикум для студ. вузов спец. - Metallurgy цветных металлов	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2008

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

Э1	ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления	<a href="http://docs.cntd.ru/document/gost-7-32-2001-sibid">http://docs.cntd.ru/document/gost-7-32-2001-sibid</a>
Э2	ГОСТ Р 6.30-2003 Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200031361">http://docs.cntd.ru/document/1200031361</a>
Э3	Э1 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Э4	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	<a href="http://www.gpntb.ru/">http://www.gpntb.ru/</a>
Э5	Электронная библиотека МИСиС	<a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a>
Э6	Учебно-методическая литература для студентов	<a href="https://www.studmed.ru/">https://www.studmed.ru/</a>

#### 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	ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОДОМ ООО
П.4	Microsoft Office
П.5	LMS Canvas
П.6	MS Teams
П.7	Консультант Плюс
П.8	Garant.ru

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
ФД-Читальный зал	Кабинет для самостоятельной работы	35 посадочных мест, 20 компьютеров для студентов с выходом в Интернет.
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 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	Учебная аудитория	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-541	Учебная аудитория	проектор с экраном, доска маркерная, монитор, системный блок; реактор высокого давления Polux; печь муфельная ТЕРМИКС; мешалка лабораторная ИКА, комплект учебной мебели
К-233	Лаборатория	доска маркерная; дистиллятор GFL; печь муфельная - 2 шт.; весы лабораторные - 2 шт.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются классические методы решения задач. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

1. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint и с использованием мультимедийных средств.
2. Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail, средств LMS CANVAS, MS Teams и при личной явке.
3. Текущий контроль проводится в часы практических занятий.
4. Домашнее задание выполняется с использованием программы Word.
5. Лабораторные работы проводятся с использованием специализированного программного комплекса для оборудования.