

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Экспериментальные методы исследования химико-технологических
процессов

Код модуля
1156029

Модуль
Экспериментальные методы исследования
химико-технологических процессов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Волкович Владимир Анатольевич	к.х.н., доцент	доцент	Редких металлов и наноматериалов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- **Волкович Владимир Анатольевич**, доцент, Редких металлов и наноматериалов

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Экспериментальные методы исследования химико-технологических процессов**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Исследовательская работа	1
		Исследовательская работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Экспериментальные методы исследования химико-технологических процессов**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-6 -Способен проводить прикладные научные исследования в соответствии с рабочими планами по повышению эффективности и безопасности объектов использования атомной энергии	3-1 - Объяснить порядок проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ 3-2 - Перечислить условия безопасной эксплуатации приборов и установок 3-3 - Привести примеры сравнительного анализа результатов расчетных и экспериментальных работ П-1 - Составлять рабочие планы выполнения заданий П-2 - Проводить экспериментальные измерения на установках и стендах	Зачет Исследовательская работа Лабораторные занятия

	<p>П-3 - Реализовать сопоставление расчетных и экспериментальных данных</p> <p>У-1 - Производить литературный поиск необходимых научно-технических материалов по тематике исследований</p> <p>У-2 - Эксплуатировать экспериментальные установки и стенды в безопасных режимах</p> <p>У-3 - Создавать математические модели процессов, протекающих в экспериментальных установках и стендах</p>	
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 1		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>исследовательская работа</i>	6,16	80
<i>выполнение лабораторных работ и защита отчётов</i>	6,16	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -0.6		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.4		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная оценка в баллах

	учебная неделя	
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 1		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ и защита отчётов</i>	7,16	20
<i>исследовательская работа</i>	7,16	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0.6		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.4		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам,	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)

	имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка			
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Изучение координационных свойств ионов металлов в солевых расплавах
2. Изучение влияния состава композиционных керамических материалов на теплопроводность
3. Определение влияния состава на прочностные характеристики композиционных материалов
4. Изучение термодинамических свойств сплавов редких элементов с легкоплавкими металлами
5. Исследование спектров поглощения расплавов хлоридов щелочных металлов, содержащих редкоземельные элементы
6. Изучение процессов вскрытия концентратов редких металлов в солевых расплавах
7. Изучение процессов электролитического восстановления ионов редких металлов
8. Изучение процессов металлотермического восстановления соединений редких элементов
9. Изучение сорбционного выделения редких металлов на ионообменных смолах
10. Жидкостная экстракция урана и редких металлов органическими экстрагентами
11. Разработка способа разделения элементов в системе «жидкий металл – солевой расплав»
12. Изучение процессов дробной кристаллизации при разделении редких элементов
13. Определение коэффициентов разделения урана и редкоземельных металлов на ионообменных смолах
14. Разработка способов получения керамических материалов в солевых расплавах
15. Изучение процессов коррозии металлических и композиционных керамических материалов в расплавленных средах
16. Разработка способов избирательного выделения редкоземельных элементов из солевых расплавов
17. Изучение влияния условий горячего прессования на механические свойства керамических материалов
18. Исследование термической стойкости композиционных керамических материалов
LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Исследовательская работа

Примерный перечень тем

1. Изучение физико-химических свойств соединений редких элементов.
2. Изучение физико-химических свойств сплавов редких элементов.
3. Процессы разделения редких элементов.
4. Разработка методов получения соединений на основе редких элементов.

Примерные задания

Исследование поведения примесей при экстракции урана из азотнокислых растворов фосфорорганическими соединениями.

Основные разделы для выполнения:

- обзор литературы по тематике исследовательской работы;
- выбор и обоснование экспериментальных методов исследования и анализа полученных результатов;
- сборка экспериментальной установки; проведение экспериментов;
- анализ полученных результатов, данных;
- подготовка отчёта про проделанной работе;
- выработка рекомендаций о возможных направлениях дальнейших исследований по заданной теме.

Исследование процесса хлорирования диоксида гафния.

Основные разделы для выполнения:

- обзор литературы по тематике исследовательской работы;
- выбор и обоснование экспериментальных методов исследования и анализа полученных результатов;
- сборка экспериментальной установки; проведение экспериментов;
- анализ полученных результатов, данных;
- подготовка отчёта про проделанной работе;
- выработка рекомендаций о возможных направлениях дальнейших исследований по заданной теме.

Способы исследования свойств армированных волокон на основе ZrO_2 .

Основные разделы для выполнения:

- обзор литературы по тематике исследовательской работы;
- выбор и обоснование экспериментальных методов исследования и анализа полученных результатов;
- сборка экспериментальной установки; проведение экспериментов;
- анализ полученных результатов, данных;
- подготовка отчёта про проделанной работе;
- выработка рекомендаций о возможных направлениях дальнейших исследований по заданной теме.

Поведение урана и примесей в процессах выщелачивания урана перколяционным методом.

Основные разделы для выполнения:

- обзор литературы по тематике исследовательской работы;

- выбор и обоснование экспериментальных методов исследования и анализа полученных результатов;
- сборка экспериментальной установки; проведение экспериментов;
- анализ полученных результатов, данных;
- подготовка отчёта про проделанной работе;
- выработка рекомендаций о возможных направлениях дальнейших исследований по заданной теме.

Исследование механизма выщелачивания оксидов урана растворами серной кислоты.

Основные разделы для выполнения:

- обзор литературы по тематике исследовательской работы;
- выбор и обоснование экспериментальных методов исследования и анализа полученных результатов;
- сборка экспериментальной установки; проведение экспериментов;
- анализ полученных результатов, данных;
- подготовка отчёта про проделанной работе;
- выработка рекомендаций о возможных направлениях дальнейших исследований по заданной теме.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Исследовательская работа

Примерный перечень тем

1. Получение и изучение свойств соединений на основе соединений редких элементов.
2. Влияние условий получения веществ на их физические и физико-химические свойства.
3. Методология синтеза веществ, подходы к получению соединений с заданными свойствами.
4. Влияние условий осаждения на морфологию частиц малорастворимых соединений редких элементов

Примерные задания

Электролитическое рафинирование ванадия в хлоридных расплавах.

Основные разделы для выполнения:

- обзор литературы по тематике исследовательской работы;
- выбор и обоснование экспериментальных методов исследования и анализа полученных результатов;
- сборка экспериментальной установки; проведение экспериментов;
- анализ полученных результатов, данных;
- подготовка отчёта про проделанной работе;
- выработка рекомендаций о возможных направлениях дальнейших исследований по заданной теме.

Изучение поведения молибдена в хлоридных расплавах методом электронной спектроскопии поглощения.

Основные разделы для выполнения:

- обзор литературы по тематике исследовательской работы;
- выбор и обоснование экспериментальных методов исследования и анализа полученных результатов;
- сборка экспериментальной установки; проведение экспериментов;

- анализ полученных результатов, данных;
- подготовка отчёта про проделанной работе;
- выработка рекомендаций о возможных направлениях дальнейших исследований по заданной теме.

Композиционные покрытия ZrO_2 - Y_2O_3 - Si_3N_4 -BN - синтез и свойства.

Основные разделы для выполнения:

- обзор литературы по тематике исследовательской работы;
- выбор и обоснование экспериментальных методов исследования и анализа полученных результатов;
- сборка экспериментальной установки; проведение экспериментов;
- анализ полученных результатов, данных;
- подготовка отчёта про проделанной работе;
- выработка рекомендаций о возможных направлениях дальнейших исследований по заданной теме.

Спектроскопическое исследование поведения редкоземельных элементов в расплаве $NaCl$ - $2CsCl$.

Основные разделы для выполнения:

- обзор литературы по тематике исследовательской работы;
- выбор и обоснование экспериментальных методов исследования и анализа полученных результатов;
- сборка экспериментальной установки; проведение экспериментов;
- анализ полученных результатов, данных;
- подготовка отчёта про проделанной работе;
- выработка рекомендаций о возможных направлениях дальнейших исследований по заданной теме.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Обозначать поставленную для экспериментального исследования задачу.
2. Представить обзор имеющихся в литературе сведений по предмету исследования.
3. Обозначить возможные пути решения поставленной задачи, провести их анализ, обозначить преимущества и недостатки.
4. Описать методику решения поставленной задачи, теоретические основы используемых методов исследования.
5. Представить полученные в ходе выполнения работы результаты, провести их анализ (в том числе статистический) и сопоставление с имеющимися в литературе данными.
6. Представить выводы по выполненной работе.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-6	П-2	Исследовательская работа