

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Редкие и радиоактивные элементы в технологии материалов новой техники

Код модуля
1156023(1)

Модуль
Технология современных материалов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Денисова Эльмира Ивановна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	редких металлов и наноматериалов
2	Рычков Владимир Николаевич	доктор химических наук, профессор	Заведующий кафедрой	редких металлов и наноматериалов
3	Щетинский Андрей Валерьевич	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	редких металлов и наноматериалов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Рычков Владимир Николаевич, Заведующий кафедрой, редких металлов и наноматериалов
- Щетинский Андрей Валерьевич, Доцент, редких металлов и наноматериалов

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Редкие и радиоактивные элементы в технологии материалов новой техники

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Коллоквиум	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Редкие и радиоактивные элементы в технологии материалов новой техники

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-2 -Способен определить необходимые организационные и технические меры для выполнения основных операций процессов гидрометаллургического пиро- и электрохимического производства редких и радиоактивных металлов	З-1 - Объяснить назначение и принцип действия основного оборудования гидрометаллургического производства редких и радиоактивных металлов З-2 - Объяснить назначение и принцип действия основного оборудования пирометаллургического производства редких и радиоактивных металлов З-3 - Объяснить назначение и принцип действия основного оборудования электрохимического	Коллоквиум Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Экзамен

	<p>производства редких и радиоактивных металлов П-1 - Организовать технически правильную эксплуатацию основного и вспомогательного оборудования, технологической обвязки и контрольно-измерительных устройств в отделении основных операций гидрометаллургического производства редких и радиоактивных металлов П-2 - Организовать технически правильную эксплуатацию основного и вспомогательного оборудования, технологической обвязки и контрольно-измерительных устройств в отделении основных операций пирометаллургического производства редких и радиоактивных металлов П-3 - Организовать технически правильную эксплуатацию основного и вспомогательного оборудования, технологической обвязки и контрольно-измерительных устройств в отделении основных операций электрохимического производства редких и радиоактивных металлов У-1 - Использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса гидрометаллургического производства редких и радиоактивных металлов У-2 - Использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса пирометаллургического производства редких и радиоактивных металлов У-3 - Использовать информационные технологии и</p>	
--	--	--

	<p>средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса электрохимического производства редких и радиоактивных металлов</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 – 1		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа 1</i>	7,5	30
<i>контрольная работа 2</i>	7,9	30
<i>коллоквиум</i>	7,17	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
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 – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
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).

Таблица 4

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, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
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. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Переработка металлургических отходов и отходов электронной промышленности, содержащих редкие элементы.

Примерные задания

1. Охарактеризовать источники образования техногенного сырья, содержащего редкие и радиоактивные элементы.

2. Описать методы переработки феррониобия.

3. Описать методы переработки отходов индивидуальных редких металлов и их сплавов.

4. Рассмотреть и охарактеризовать способы растворения отходов, содержащих редкие и радиоактивные элементы.

5. Рассмотреть высокотемпературные методы вскрытия техногенных отходов, содержащих редкие элементы.

6. Описать и охарактеризовать методы переработки отходов полупроводников.

7. Описать технологии извлечения редкоземельных металлов из магнитов и магнитных сплавов.

8. Описать способы переработки отходов производства сверхпроводников

9. Описать способы извлечения редких элементов из сточных вод.

10. Рассмотреть и охарактеризовать методы извлечения редких металлов из оксидных керамических материалов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Отработавшее ядерное топливо как источник редких и радиоактивных элементов

Примерные задания

1. Перечислить и обосновать цели и задачи переработки отработавшего ядерного топлива. Перечислить основные способы переработки ОЯТ.

2. Назвать состав отработавшего ядерного топлива. Описать факторы, влияющие на состав ОЯТ.

3. Перечислить и охарактеризовать критические параметры водных систем и факторы на них влияющие. Назвать минимальные критические параметры.

4. Описать способы обращения с отработавшим ядерным топливом.

5. Дать общую характеристику экстракционным процессам переработки отработавшего ядерного топлива. Назвать их достоинства и недостатки.

6. Описать причины, по которым происходит изменение активности и изотопного состава облучённого ядерного топлива при хранении.

7. Охарактеризовать поведение основных компонентов облучённого ядерного топлива в процессах экстракционной переработки.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Пирометаллургические процессы в технологии получения редких элементов (разделения элементов испарением и конденсацией; очистка веществ в идеальных условиях; кристаллизация и осаждение из растворов; испарение, рафинирование).

Примерные задания

1. Классификация веществ. Особо чистые вещества. Химические и физические примеси.

Классификация особо чистых веществ.

2. Физико-химические основы процесса разделения элементов испарением и конденсацией.

Отклонения газовых систем от идеальности. Степень разделения элементов.

3. Очистка веществ в идеальных условиях. Очистка веществ в реальных условиях.

4. Испарение и конденсация, физико-химические основы процессов. Упругость пара. Скрытая теплота испарения. Зависимость упругости пара от температуры.

5. Характеристика процессов кристаллизации и осаждения из растворов. Основные показатели фракционирования в процессах кристаллизации из раствора.

6. Скорость испарения. Влияние различных факторов (температуры, мощности нагрева, состояния поверхности, геометрии аппарата, остаточного давления газов и т.д.) на скорость дистилляции.

7. Определение величины степени кристаллизации из раствора. Определение идеального коэффициента очистки кристаллов. Общая формула фракционирования в процессах кристаллизации.

8. Способы осаждения из газовой фазы.

9. Коэффициенты фракционирования в процессах кристаллизации с концентрированием примеси в твердой фазе.

10. Транспортные реакции, физико-химические основы метода. Типы транспортных реакций.

11. Роль явлений изоморфизма в процессах фракционирования микропримесей. Основные закономерности фракционирования солевых компонентов в процессах кристаллизации из растворов.

12. Способы перемещения газовой фазы при рафинировании веществ с использованием

транспортных реакций. Коэффициенты очистки в зависимости от способа перемещения газовой фазы.

13. Влияние методов и гидродинамических условий проведения кристаллизации на фракционирование микропримесей.

14. Рафинирование дистилляцией. Активности компонентов. Условия разделения. Степень

разделения при дистилляции в зависимости от силы взаимодействия компонентов.

15. Фракционирование изоморфных примесей при “равновесной” кристаллизации методом изотермического испарения или методом добавки второго растворителя.

16. Рафинирование синтезом и разложением летучих соединений. Способы организации

процесса. Влияние основных факторов.

17. Равновесная политермическая кристаллизация путем охлаждения раствора при перемешивании без испарения растворителя. Влияние пересыщения раствора на величину дифференциального (поверхностного) коэффициента сокристаллизации микропримеси.

18. Оптимизация процессов при электрохимическом способе рафинирования.

1. Перечислить и обосновать цели и задачи переработки отработавшего ядерного топлива. Дать характеристику основным способам переработки

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Физические свойства расплавленных солей. Плавкость: индивидуальных солей, бинарных и тройных систем РС. Методы термического анализа.

2. Физические свойства расплавленных солей. Плотность: Объемные свойства индивидуальных РС и их смесей. Изобарический коэффициент расширения, Изотермическая и адиабатическая сжимаемость. Способы измерения плотности РС.

3. Физические свойства расплавленных солей. Межфазное натяжение. Методы измерения. Парциальное давление паров над РС. Отличие от молекулярных жидкостей.

4. Термодинамические свойства расплавленных солей. Энтальпия, энтропия, энергия Гельмгольца, энергия Гиббса. Активность компонентов расплава.

5. Транспортные свойства расплавленных солей. Теплопроводность

6. Транспортные свойства расплавленных солей. Электропроводность. Перенос зарядов. Диффузия ионов.

7. Транспортные свойства расплавленных солей. Кинематическая, динамическая и молярная вязкость.

8. Химические свойства расплавленных солей. стояние элементов в ИР. Восстановление, окисление, диспропорционирование. Гидролиз. Газы в ИР.

9. Взаимодействие РС с конструкционными материалами. С металлами и сплавами. С керамическими огнеупорами. С графитами и композитами.

10. Классификация веществ. Особо чистые вещества. Химические и физические примеси. Классификация особо чистых веществ.

11. Физико-химические основы процесса разделения элементов испарением и конденсацией. Отклонения газовых систем от идеальности. Степень разделения элементов.
 12. Очистка веществ в идеальных условиях. Очистка веществ в реальных условиях.
 13. Испарение и конденсация, физико-химические основы процессов. Упругость пара. Скрытая теплота испарения. Зависимость упругости пара от температуры.
 14. Скорость испарения. Влияние различных факторов (температуры, мощности нагрева, состояния поверхности, геометрии аппарата, остаточного давления газов и т.д.) на скорость дистилляции.
 15. Способы осаждения из газовой фазы.
 16. Транспортные реакции, физико-химические основы метода. Типы транспортных реакций.
 17. Способы перемещения газовой фазы при рафинировании веществ с использованием транспортных реакций. Коэффициенты очистки в зависимости от способа перемещения газовой фазы.
 18. Рафинирование синтезом и разложением летучих соединений. Способы организации процесса. Влияние основных факторов.
 19. Оптимизация процессов при электрохимическом способе рафинирования.
 20. Перенос примесей в конечный продукт при электрохимических способах рафинирования. Пути внесения, формы.
 21. Термодинамические основы электрохимического способа рафинирования.
- Коэффициенты разделения
22. Термодинамическая оценка эффективности разделения при электролитическом рафинировании. Зависимость коэффициентов разделения от плотности тока.
 23. Коэффициенты очистки при электролитическом рафинировании. Связь между коэффициентами разделения и очистки.
 24. Анодное рафинирование, особенности процессов на твердых электродах.
 25. Катодное рафинирование. Зависимость концентрации примесей в конечном продукте от катодной плотности тока.
 26. Анодно-катодное рафинирование, особенности. Оптимизация процессов электрохимического рафинирования.
 27. Теория зонной очистки. Распределение примесей в зависимости от числа проходов расплавленной зоны. Оптимизация процесса очистки.
- 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	Технология дебатов, дискуссий	ПК-2	П-2	Коллоквиум Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции

Авторы:

- Денисова Эльмира Ивановна, Доцент, редких металлов и наноматериалов

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Редкие и радиоактивные элементы в технологии материалов новой техники

5.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
6.	Виды аудиторных занятий	Лекции	
7.	Промежуточная аттестация	Зачет	
8.	Текущая аттестация	Коллоквиум	3
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Редкие и радиоактивные элементы в технологии материалов новой техники

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-2 -Способен определить необходимые организационные и технические меры для выполнения основных операций процессов гидрометаллургического пиро- и электрохимического производства редких и радиоактивных металлов	З-1 - Объяснить назначение и принцип действия основного оборудования гидрометаллургического производства редких и радиоактивных металлов З-2 - Объяснить назначение и принцип действия основного оборудования пирометаллургического производства редких и радиоактивных металлов З-3 - Объяснить назначение и принцип действия основного оборудования электрохимического производства редких и радиоактивных металлов	Зачет Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Коллоквиум № 3 Лекции Реферат

	<p>П-1 - Организовать технически правильную эксплуатацию основного и вспомогательного оборудования, технологической обвязки и контрольно-измерительных устройств в отделении основных операций гидрометаллургического производства редких и радиоактивных металлов</p> <p>П-2 - Организовать технически правильную эксплуатацию основного и вспомогательного оборудования, технологической обвязки и контрольно-измерительных устройств в отделении основных операций пирометаллургического производства редких и радиоактивных металлов</p> <p>П-3 - Организовать технически правильную эксплуатацию основного и вспомогательного оборудования, технологической обвязки и контрольно-измерительных устройств в отделении основных операций электрохимического производства редких и радиоактивных металлов</p> <p>У-1 - Использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса гидрометаллургического производства редких и радиоактивных металлов</p> <p>У-2 - Использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса пирометаллургического производства редких и радиоактивных металлов</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов</p>	
--	---	--

	параметров, режимов и показателей процесса электрохимического производства редких и радиоактивных металлов	
--	--	--

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

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 1		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум № 1</i>	8,3	30
<i>коллоквиум № 2</i>	8,6	30
<i>коллоквиум № 3</i>	8,8	30
<i>реферат</i>	8,7	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
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 – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
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).

Таблица 4

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, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
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. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Коллоквиум № 1

Примерный перечень тем

1. Влияние радиоактивного излучения на материалы блока АЭС. Конструкционные материалы блока АЭС и пути их загрязнения радиоактивными продуктами.

Примерные задания

1. Перечислите требования, предъявляемые к реакторным материалам.
2. Назовите требования, предъявляемые к реакторным материалам реакторов на тепловых нейтронах.
3. Назовите материалы, применяемые в системах защиты и управления реактора дайте характеристику сталям и сплавам, применяемых в качестве конструкционных материалов реактора.
4. Дайте характеристику бетонам, используемым для гермооболочки
5. Дайте характеристику графитовым материалам как основным материалам кладки
6. Дайте характеристику циркониевым сплавам.
7. Дайте характеристику важнейших продуктов ядерного деления.
8. Расскажите об активации конструкционных материалов
9. Дайте характеристику актиноидам как основным ПЯД
10. Расскажите о продуктах коррозии и активации продуктов коррозии
11. Расскажите о радиоактивном углероде
12. Расскажите о радиоактивном тритии.
13. Расскажите о первом, втором и третьем барьерах удержания активности
LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Коллоквиум № 2

Примерный перечень тем

1. Характеристики процессов дезактивации.

Примерные задания

1. Дайте определение локальным и массовым, первичным, вторичным и многократным радиоактивным загрязнениям.
2. Дайте определение понятию «дезактивация». Напишите формулу эффективности дезактивации. Дайте оценку эффективности дезактивации посредством доли удаленных в процессе дезактивации радиоактивных загрязнений
3. Назовите допустимые уровни загрязнения для радионуклидов ^{239}Pu , ^{90}Sr , ^{137}Cs . Напишите и обоснуйте формулу коэффициента снижения мощности дозы
4. Напишите и обоснуйте формулу требуемого и приведенного коэффициентов дезактивации. Расскажите, для чего их используют и что они отражают
5. Расскажите о способах дезактивации. Перечислите классификации способов дезактивации.
6. Расскажите о стадиях физико-химических процессов дезактивации. Объясните, для чего процессы дезактивации разделяют на стадии. Опишите, за счет чего осуществляется каждая стадия.

7. Расскажите о процессе дезактивации поверхности струей газа. Укажите достоинства и недостатки.

8. Расскажите о способе дезактивации с помощью абразивного обдува. Назовите его достоинства и недостатки.

9. Расскажите о процессе дезактивации путем снятия загрязненного слоя. Назовите его достоинства и недостатки.

10. Расскажите о процессе дезактивации путем изоляции загрязненной поверхности. Назовите его достоинства и недостатки

11. Расскажите, как соотносятся скорость движения радиоактивных частиц в пленке воды и сама скорость движения пленки, на что влияет и на что не влияет размер радиоактивных

частиц, находящихся в пленке воды, в чем разница при дезактивации струей воды горизонтальных и вертикальных поверхностей.

12. Расскажите о способах повышения эффективности дезактивации струей водой
LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Коллоквиум № 3

Примерный перечень тем

1. Химические способы переработки жидких радиоактивных отходов

Примерные задания

1. Рассказать о первой и второй стадиях метода дезактивации с использованием растворов ПАВ

2. Рассказать о компонентах, входящих состав дезактивирующих растворов. Дать определение моющему средству, моющему раствору, моющему действию. Рассказать о назначении

комплексобразующего вещества, которое обязательно вводят в моющий раствор

3. Рассказать о роли неорганических и органических добавок, вводимых в дезактивирующие растворы. Назвать и обосновать норму расхода добавок.

4. Перечислить методы повышения КД при использовании растворов с ПАВ.

5. Рассказать о методах и процессах дезактивации растворами, содержащими окислительно-восстановительные реагенты

6. Рассказать о способах удаления коррозионной пленки вместе с находящимися в ней радионуклидами.

7. Расскажите о перманганатно-цитратном способе дезактивации нержавеющей стали загрязненной смесью радионуклидов

8. Охарактеризуйте вторую стадию дезактивации растворами, содержащими окислительно-восстановительные реагенты.

9. Охарактеризуйте три группы дезактивирующих растворов, используемых для окислительно-восстановительных реакций.

10. Дайте определение адсорбции. Напишите формулу. Чем определяется адсорбция? Что является характеристиками порошкообразных сорбентов?

11. Расскажите, на основе чего могут быть изготовлены используемые для дезактивации сорбенты

13. Расскажите о характеристиках селективности сорбции сорбентов отдельными радионуклидами. Напишите формулу, выражающую селективность сорбции.

Перечислите, от чего и

каким образом зависит селективность.

14. Расскажите о дезактивации поверхностей растворами при наложении электрического поля.

15. Расскажите о дезактивации поверхностей растворами при наложении ультразвука.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Реферат

Примерный перечень тем

1. Современное место и роль атомной энергетики в топливно-энергетическом комплексе страны

2. Нормативное регулирование и основные этапы вывода из эксплуатации объектов атомной энергетики, в рамках концепции принятой в Российской Федерации Обращение с отработавшим ядерным топливом на АЭС

3. Состояние работ по выводу из эксплуатации АЭС в Российской Федерации. Методы демонтажа и дезактивации Белоярская АЭС Нововоронежская АЭС

4. Анализ ядерной и радиационной безопасности предприятий ядерного топливного цикла

5. Вывод из эксплуатации источников ионизирующего излучения

6. Сравнительный анализ вывода из эксплуатации АЭС в странах мира

7. Вывод из эксплуатации мест проведения ядерных взрывов

8. Оценка состояния хранения отработанного ядерного топлива ядерных реакторов

9. Выбор стратегии вывода с эксплуатации АЭС: Великобритания, Франция, Бельгия, Италия

Примерные задания

1. Обосновать актуальность выбранной темы реферата. Провести поиск литературы по выбранной тематике. Проанализировать и систематизировать найденный материал. Раскрыть тему в необходимом объеме (не менее 25 страниц). Предусмотреть наличие необходимых рисунков, графиков, таблиц. Сделать соответствующие выводы. Оформить реферат согласно требованиям.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Какие ЖРАО образуются в процессе эксплуатации АЭС? На какие категории по удельной активности их подразделяют. Какие меры необходимо применять при хранении ЖРО в зависимости от их категории?

2. На какие группы разделяют методы дезактивации ЖРО? Какова цель первого и второго этапа переработки жидких САО и НАО?

3. Какие методы используют для очистки и переработки ЖРАО на АЭС и что они включают в себя?

4. Расскажите о термических методах переработки ЖРО
5. Расскажите о сорбционных методах переработки ЖРО
6. В чем разница между флокуляцией и коагуляцией? Рассказать о методах флокуляции.
7. Расскажите о методах коагуляции. Какие вещества используют в качестве коагулянтов?
8. Расскажите об известняково-содовом способе очистки ЖРО
9. В чем сущность и особенность метода химического соосаждения при дезактивации ЖРАО? Как осуществляют процесс соосаждения?
10. Какие сорбенты используют для очистки жидких РАО на ионообменных фильтрах? В чем специфика работы ионитов при облучении? Как иониты располагаются в ряд по радиационной стойкости?
11. Расскажите о природных неорганических и искусственных неорганических сорбентах, применяемых для очистки ЖРО
12. Расскажите о мембранных методах очистки ЖРО
13. Расскажите о методе электродиализа для очистки ЖРО
14. Расскажите о методе обратного осмоса для очистки ЖРО
15. Какие два продукта получают после комплексной системы очистки ЖРО на АЭС и что с ними делают дальше? От какого радионуклида в настоящее время не возможно очистить ЖРО?
16. Какие требования предъявляют к твердым формам РАО?
17. Какие положения являются основополагающими при разработке и выборе схем отверждения РАО?
18. Что такое солевой плав и кубовый остаток? Как их получают? Можно ли полученный солевой плав отправлять на захоронение без дополнительной обработки? Как поступают с солевым плавом, чтобы снизить вымываемость из него радиоактивных веществ?
19. Какими способами и для каких отходов можно осуществлять обезвоживание концентратов ЖРО? Для каких концентратов ЖРО проводят механическое обезвоживание? Расскажите об этом способе.
20. Для каких концентратов ЖРО проводят термическое обезвоживание? Расскажите об этом способе.
21. Какими недостатками обладают полученные в результате обезвоживания кальцинаты? Как можно улучшить их свойства?
22. Каким требованиям должны отвечать связующие вещества, предназначенные для включения РАО?
23. Расскажите о дополнительных способах закрепления радионуклидов в кальцинатах, предшествующих включению кальцинатов в различные связующие? Как осуществляются эти способы, что при этом происходит?
24. Расскажите о битумировании как способе иммобилизации радиоактивных отходов. Расскажите о влиянии рН растворов при битумировании. На какие группы подразделяются технологические процессы битумирования? Какие установки применяются для битумирования (их особенности)? Назовите недостатки битумирования.
25. Расскажите о процессе полимеризации как способе иммобилизации радиоактивных отходов. В чем преимущества полимеризации по сравнению с битумированием?

26. Расскажите о процессе цементирования как способе иммобилизации радиоактивных отходов. В чем его преимущества и недостатки?

27. Проведите сравнительный анализ характеристик процессов битумирования, полимеризации и цементирования.

28. Расскажите о процессе остекловывания радиоактивных отходов. Назовите достоинства и недостатки этого метода.

29. Расскажите о способе заключения РАО в керамику

30. Расскажите о способах хранения и захоронения переработанных ЖРО.

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	Технология дебатов, дискуссий	ПК-2	П-2	Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Коллоквиум № 3 Лекции Реферат