

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Обращение с техногенными образованиями химической промышленности

Код модуля
1161818(1)

Модуль
Процессы и аппаратурное оформление основных
химических производств

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пецура Сергей Станиславович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	машин и аппаратов химических и атомных производств
2	Хомяков Анатолий Павлович	доктор технических наук, старший научный сотрудник	Заведующий кафедрой	машин и аппаратов химических и атомных производств

Согласовано:

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

Авторы:

- **Пецура Сергей Станиславович**, Старший преподаватель, машин и аппаратов химических и атомных производств
- **Хомяков Анатолий Павлович**, Заведующий кафедрой, машин и аппаратов химических и атомных производств

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Обращение с техногенными образованиями химической промышленности

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Обращение с техногенными образованиями химической промышленности

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-1 -Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	З-1 - Демонстрировать знание отечественных и международных достижений в соответствующей области знаний П-1 - Анализировать и обобщать результаты выполненных научно-технических исследований и разработок У-1 - Использовать математические методы обработки результатов исследований и их обобщения	Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

<p>ПК-2 -Способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований</p>	<p>З-1 - Демонстрировать знание порядка разработки и оформления отчетной документации по результатам выполненных исследований П-1 - Иметь навыки подготовки публикаций, составления заявок на изобретения с подчиненным персоналом У-1 - Оценивать научно-технический уровень достигнутых результатов</p>	<p>Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия Экзамен</p>
<p>ПК-3 -Способность использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию</p>	<p>З-1 - Демонстрировать знание отечественных и международных достижений в соответствующей области знаний П-1 - Иметь навыки применения новейших достижений при анализе, оптимизации, моделировании энерго-ресурсосберегающих процессов в соответствующей области знаний У-1 - Анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели</p>	<p>Лабораторные занятия Экзамен</p>
<p>ПК-13 -Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов</p>	<p>З-1 - Демонстрировать знание технических требований, предъявляемых к сырью и материалам П-1 - Выявлять потребности в рационализации (повышении экономичности) использования материалов, применяемых в основных и вспомогательных технологических операциях П-2 - Формулировать и обосновывать, предложений о рационализации использования основных, вспомогательных и расходных материалов У-1 - Оптимизировать расходование материалов, применяемых в основных и вспомогательных технологических операциях с использованием современных способов и инструментов обработки материалов</p>	<p>Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен</p>

<p>ПК-14 -Способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий</p>	<p>З-1 - Демонстрировать знание технологических процессов П-1 - Демонстрировать навыки применения последних достижений в области технологий У-1 - Оценивать научно-технический уровень достигнутых результатов У-2 - Производить сравнительный анализ</p>	<p>Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен</p>
<p>ПК-15 -Способность находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств</p>	<p>З-1 - Демонстрировать знание способов оптимизации параметров и показателей взаимосвязанных технологических процессов, основных и вспомогательных операций П-1 - Анализировать и обобщать результаты выполненных научно-технических исследований и разработок с точки зрения промышленной, химической, экологической безопасности У-1 - Принимать на основе анализа решения о корректировке параметров технологических процессов, настроек оборудования и агрегатов</p>	<p>Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>
<p>ПК-16 -Готовность разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием</p>	<p>З-1 - Демонстрировать знание технических, экономических и экологических требований, предъявляемых к проектируемым объектам П-1 - Иметь навыки анализа и обобщения опыта проектирования У-1 - Оценивать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний</p>	<p>Практические/семинарские занятия Экзамен</p>
<p>ПК-20 -Готовность к оценке инновационного потенциала проекта</p>	<p>З-1 - Демонстрировать знание перспектив развития соответствующей отрасли науки, техники</p>	<p>Лекции Практические/семинарские занятия Реферат</p>

	<p>П-1 - Иметь навыки проведения экспертизы проектов в соответствующей области знаний</p> <p>У-1 - Анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности</p>	Экзамен
<p>ПК-21 -Способность использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов</p>	<p>З-1 - Демонстрировать знание методов разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций</p> <p>П-1 - Выявлять и анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>У-1 - Применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных предприятий</p>	<p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-23 -Находить оптимальные решения по обращению с технологическими образованиями химической промышленности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать знание источников происхождения отходов химической и смежных отраслей промышленности</p> <p>З-2 - Демонстрировать знание технологических процессов при обращении с техногенными образованиями</p> <p>З-3 - Демонстрировать знание аппаратного оформления технологических установок переработки отходов</p> <p>П-1 - Иметь навыки применения последних достижений в области технологий и их аппаратного оформления при совершенствовании процессов и технологического оборудования для обращения с техногенными образованиями на предприятиях химической и смежных отраслей промышленности</p> <p>У-1 - Использовать современные технологии, применять методики расчета</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	технологических процессов при разработке аппаратурно-технологических схем линии (установки) для переработки отходов	
--	---	--

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 – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>работа на занятиях</i>	3,9	50
<i>проверка конспектов</i>	3,9	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	3,18	50
<i>работа на занятиях</i>	3,18	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>теоретический опрос</i>	3,18	50
<i>отчет по лабораторной работе</i>	3,18	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
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)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Мокрая пылеочистка. Расчет скруббера Вентури
2. Анализ технологических схем абсорбции хлористого водорода с получением соляной кислоты. Насадочные абсорберы и абсорберы Вентури
3. Поглощение сернистого ангидрида твердыми поглотителями. Метод очистки дымовых газов измельченным доломитом и известняком
4. Механические методы очистки промстоков. Анализ схемы очистки подотвальных и шахтных вод Учалинского ГОКа. Аппаратурное оформление станции очистки стоков
5. Очистка воды от нефтепродуктов. Отстаивание и флотация. Аппаратурное оформление установки очистки замазученных стоков Ново-Свердловской ТЭЦ
6. Физико-химические методы очистки щелочных стоков. Аппаратурное оформление установки очистки стоков ЗАО «Энергомаш (Сысерть) – Уралгидромаш»
7. Физико-химические методы очистки кислых стоков. Анализ схемы очистки кислых промстоков ВСМПО-АВИСМА
8. Нейтрализация кислотных-щелочных стоков смешением. Анализ установки очистки стоков участка гальванопокрытий
9. Физико-химическая очистка промышленных стоков от ионов тяжелых металлов с возвратом очищенной воды в производство. Аппаратурное оформление установок очистки
10. Электрохимическая очистка промышленных стоков от ионов тяжелых металлов с возвратом очищенной воды в производство. Аппаратурное оформление установок очистки
11. Сорбционная доочистка осветленных стоков от ионов тяжелых металлов. Регенерация сорбентов и ионообменных смол
12. Техничко-экономическое сравнение способов регенерации отработанных сернокислотных травильных растворов в вакуум-кристаллизационных установках и методом охлаждения
13. Совместная обработка отработанных сернокислотных травильных растворов и промывных вод с получением регенерированной кислоты и дистиллята
14. Техничко-экономическое сравнение регенерации отработанных солянокислых травильных растворов на установках фирм «Ruthner-Nordac-Aman», «Otto», «Lurgi». Аппаратурное оформление процессов регенерации

Примерные задания

Тема занятия: Техничко-экономическое сравнение способов регенерации отработанных сернокислотных травильных растворов в вакуум-кристаллизационных установках и методом охлаждения.

Исходные данные.

1. Производительность по отработанному травильному раствору (ОТР) 10 т/ч.
 2. Состав ОТР: серная кислота - 5%; сульфат двухвалентного железа - 25%.
 3. Остаток сульфата двухвалентного железа в маточном растворе после регенерации - 7%.
- Определить энергопотребление обоих методов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Определение истинной и насыпной плотности кристаллов хлорида натрия и определение свойств дисперсных частиц
2. Исследование процесса гидродинамики при сушке порошка гидроксида железа в динамических средах

3. Исследование процесса конвективной сушки обезвоженного осадка гидроксида железа

4. Исследование процесса сушки обезвоженного осадка гидроксида железа в режиме СВЧ

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. Реферат

Примерный перечень тем

1. Аппаратурное оформление установки регенерации отработанного сернокислотного раствора системы ГИПРОМЕЗа

2. Аппаратурное оформление установки регенерации отработанного сернокислотного раствора системы ГИПРОХИМа

3. Аппаратурное оформление установки регенерации отработанного сернокислотного раствора РУП "Белорусский металлургический завод"

4. Регенерация с термическим разложением отработанного солянокислого раствора по методу RUTHNER (Австрия)

5. Регенерация с термическим разложением отработанного солянокислого раствора на установке фирмы «DRAVO» (США)

6. Регенерация отработанного солянокислого раствора с электролитическим осаждением железа

7. Ионообменная регенерация отработанного солянокислого раствора

8. Регенерация отработанного солянокислого раствора с отделением хлористого железа

Примерные задания

Тема реферата: «Аппаратурное оформление установки регенерации отработанного сернокислотного раствора РУП "Белорусский металлургический завод"».

Содержание:

Введение

1. Состав и свойства отработанных сернокислотных травильных растворов (ОТР).

2. Способы переработки ОТР.

3. Выделение из раствора сульфата железа методом охлаждения.

4. Описание технологической схемы регенерации ОТР на Белорусском металлургическом заводе.

Заключение

Список использованных источников

Объем - 15-20 с.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Источники загрязнений промышленных вод ионами тяжелых металлов
 2. Аппаратурное оформление очистки стоков от ионов тяжелых металлов методами ионного обмена
 3. Аппаратурное оформление очистки стоков от ионов тяжелых металлов твердыми сорбентами
 4. Аппаратурное оформление получения кристаллической соли из нейтрализованного стока
 5. Аппаратурное оформление очистки стоков от ионов тяжелых металлов физико-химическими методами
 6. Техничко-экономическое сравнение методов регенерации отработанного сернокислотного травильного раствора
 7. Применение принципа «теплового насоса» для совместной переработки отработанного сернокислотного травильного раствора и промывных вод
 8. Техничко-экономическое сравнение регенерации отработанных солянокислых травильных растворов на установках фирм «Ruthner-Nordac-Aman», и «Lurgi».
 9. Аппаратурное оформление установки регенерации отработанного солянокислого травильного раствора фирмы «Ruthner-Nordac-Aman»
 10. Обработка промывных вод агрегатов солянокислого травления. Аппаратурное оформление установки получения кристаллического хлорида натрия
 11. Обезвоживание осадка установок очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов. Сушка осадка в конвективных сушилках
 12. Классификация атмосферных выбросов промышленных предприятий
 13. Классификация загрязнений промышленных стоков
 14. Источники происхождения пылевых загрязнений атмосферных выбросов
 15. Аппаратурное оформление пылеочистки горячих газов
 16. Аппаратурное оформление очистки газов от взрывоопасной пыли
 17. Аппаратурное оформление абсорбционной очистки аспирационных выбросов агрегата непрерывного травления титанового листа от паров азотной и соляной кислот
 18. Аппаратурное оформление регенерации бензина в производстве поронита с применением твердых сорбентов
 19. Источники нерастворимых неорганических и органических загрязнений стоков предприятий химической и смежных отраслей промышленности
 20. Механизм действия коагулянтов и флокулянтов
 21. Очистка сточных вод от легких нерастворимых включений методом флотации. Флотатор-отстойник
 22. Электрохимическое обезвреживание растворенных солей. Аппаратурное оформление установок электрохимической очистки
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.