

**«Павлодар химия-механикалық колледжі» КМҚК
КТКП «Павлодарский химико-механический колледж»**

Согласовано
Операционный директор
по персоналу и социальным вопросам
АО «Алюминий Казахстана»


И.В. Павлов
« 21 » 04 2022 г.



Утверждаю
Директор колледжа


Т.К. Аманжолова
« 21 » 04 2022 г.



ПРОГРАММА
спецкурса в рамках реализации
Атласа новых профессий Павлодарской области
«Технолог по переработке отходов»

Пояснительная записка

Настоящая программа предназначена для обучения технологов по переработке отходов, с целью получения обучающимися профессионального образования в области управления отходами, определения их классов опасности, пути их утилизации, изучения процессов их переработки.

Результатом обучения является знание отечественного и зарубежного опыта в сфере разделения отходов, влияния отходов на природные компоненты, классификации отходов, потребления по уровню воздействия на окружающую среду, подробно изложенные в Экологическом Кодексе Республики Казахстан.

Программой спецкурса предусмотрены теоретические занятия в количестве 36 часов, учебно-производственная и профессиональная практики - 108 часов, сертификация – 36 часов.

Для проведения занятий привлекаются специалисты, имеющие опыт работ по техническому обучению кадров по специальности «Технология переработки отходов», преподавателей спецдисциплин и мастеров производственного обучения.

По окончании обучения, целью которого является обновление, закрепление знаний и навыков технологов по переработке отходов, полученных ими ранее, проводится экзамен.

Квалификационная характеристика

Профессия – Технолог по переработке отходов

Квалификация – Технолог по переработке отходов

Характеристика работ.

Целью освоения спецкурса «Технолог по переработке отходов» является приобретение теоретических знаний, необходимых для управления отходами, определения их классов опасности, пути их утилизации, изучения процессов их переработки.

Данный курс вводится на 3 курсе по специальности «0816000 Химическая технология и производство (по видам)».

Курс «Технолог по переработке отходов» относится к профессиональному циклу и базируется на следующих дисциплинах профессионального цикла: «Технология химических производств», «Процессы и аппараты химической промышленности», «Эксплуатация и обслуживание оборудования химического производства», «Охрана труда и основы промышленной экологии», «Основы стандартизации, метрологии и управление качеством продукции», «Конструкционные материалы химических производств».

В результате освоения предшествующих дисциплин студенты должны:

знать:

- закономерности поведения основных химико-технологических процессов;

- обобщенные методы расчета основных аппаратов химической промышленности;
- принцип действия и конструкцию различных видов аппаратов, применяемых на производстве.
 - основные свойства конструкционных материалов;
 - основные положения нормативных документов по устройству и эксплуатации оборудования;
- методы проведения аналитического контроля сырья и готовой продукции.

уметь:

- с учетом сравнительной технико-экономической оценки грамотно выбрать аппарат из условий технологического процесса,
- ознакомиться с особенностями обслуживания химической аппаратуры.

владеть:

- основами эксплуатации и обслуживания технологического оборудования;
- основными принципами безопасного ведения технологического процесса.

Освоение курса направлено на формирование следующих компетенций:

- осуществление контроля за изменениями нормативно-правового регулирования процессов обращения с отходами;
- своевременное изучение отечественного и зарубежного опыта организации обращения с отходами и технологии их сбора и утилизации;
- разработка и подготовка для утверждения нормативно-правовых, методических и распорядительных документов, с помощью которых формируется система управления отходами на закреплённой территории, включая логистику их сбора, транспортировки, переработки и захоронения;
- унификация документов для получения разрешения на размещение, обезвреживание или использование отходов;
- подготовка предложений о механизме формирования и применения тарифов на услуги по всем этапам жизненного цикла отходов производства и потребления;
- осуществление ведения отчетной документации в соответствии с современными требованиями к отчётности;
- осуществление создания комплекса технических, программных, информационных средств системы управления отходами;
- формирование кадастра отходов на основе инвентаризации всех отходов и объектов их размещения, образующихся на закреплённой территории;
- ведение разработки проектов технологических регламентов, технологических карт и технических условий обращения с отходами;
- выявление, проведение обследования и ведение учёта

санкционированных и несанкционированных мест размещения отходов, в том числе на особо охраняемых территориях и в рекреационных зонах;

- своевременная обработка информации и получение данных о текущих воздействиях отходов производства и потребления на окружающую среду для заполнения форм отчетной документации в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами.

Тематический план обучения

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
Теоретическое обучение		
1	Классификация промышленных отходов.	2
2	Определение воздействия отходов на окружающую среду.	4
3	Применение эффективных методов управления и переработки отходов.	12
4	Эксплуатация и обслуживание оборудования по переработке отходов.	8
5	Применение новых доступных технологий в сфере переработки и утилизации отходов	8
6	Управление переработкой отходов.	2
Всего:		36
7	Профессиональная практика	72
8	Итоговая аттестация (сертификация)	36
Итого		144

Программа теоретического обучения

Тема 1. Классификация промышленных отходов – 2 часа

Классификация отходов по классу опасности. Экологический кодекс Республики Казахстан. Классификатор отходов Казахстана.

Тема 2. Определение воздействия отходов на окружающую среду– 4 часа.

Опасные свойства отходов. Экоотоксичность. Экологические требования при обращении с опасными отходами. Транспортировка опасных отходов. Учет в области обращения с отходами. Классы полигонов размещения отходов. Общие требования безопасности при переработки опасных отходов.

Тема 3. Применение эффективных методов управления и переработки отходов-12 часов.

Технологии переработки промышленных отходов. Технологии прямого использования отходов. Технология механической переработки. Измельчение (дробление). Разделение по фракциям (грохочение). Смешение.

Агрегирование отходов. Физические методы сепарации отходов. Обогащение или гидродинамические процессы переработки отходов. Обогащение отходов и отсадка. Сепарация жидкостей. Флотация. Технологии глубокой переработки отходов. Термические способы переработки отходов. Диффузионные методы переработки отходов. Химические методы переработки отходов. Биологические и биохимические методы переработки отходов.

Использование отходов производства по отраслям. Возможности использования отходов ТЭС в Казахстане. Отходы угледобывающей промышленности. Использование отходов горно-металлургической промышленности. Переработка отходов нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности.

Тема 4. Эксплуатация и обслуживание оборудования для переработки опасных отходов – 8 часов.

Оборудование для механической переработки отходов. Оборудование для глубокой переработки отходов.

Тема 5. Применение новых доступных технологий в сфере переработки и утилизации отходов-8 часов.

Особенности НТД - наиболее доступных технологий переработки отходов ЕС, РФ и Казахстана. Методы модификации вторичной переработки сырья. Замкнутый технологический цикл переработки промышленных отходов. Получение биотоплива из отходов агропромышленного сектора.

Тема 6. Управление переработкой отходов – 2 часа

Приоритетность использования отходов производства. Экологические и экономические критерии выбора направления по переработке отходов.

Профессиональная практика на предприятии – 72 часа

Сертификация (тестирование + демонстрационный экзамен) – 36 часов

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, аттестации (сертификации) по итогам освоения курса и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для проведения текущего контроля успеваемости студентов рекомендуется использовать следующие оценочные средства: самостоятельное изучение и конспектирование теоретического материала, устный опрос в виде коллоквиума на теоретических и практических занятиях, самостоятельное решение задач, письменный опрос в виде тестирования. Для аттестации (сертификация) рекомендуется использовать следующие вопросы:

1. Назовите классификационные признаки ПО-промышленных отходов.
2. Приведите примеры энергетических отходов.
3. Приведите примеры классификации отходов по отраслям промышленности
4. Приведите примеры из номенклатуры отходов, согласно Классификатору отходов Казахстана.
5. Назовите основные методы переработки отходов.
6. Оборудование для дробления ПО
7. Назовите типы грохотов и принципы их работы.
8. Какие способы используют для обогащения отходов?
9. Какие процессы протекают при пенной флотации?
10. Какие приемы термической переработки отходов являются основными?
11. Опишите сущность процесса сушки.
12. Где и как применяется способ кристаллизации?
13. В чем состоит основной принцип процесса пиролиза?
14. Назовите основные принципы биохимической переработки отходов.
15. Какие параметры влияют на эффективность сжигания отходов?
16. Перечислите оборудование для дробления твердых видов отходов.
17. Перечислите виды измельчителей для помола отходов.
18. Какое оборудование используют для сортирования и сепарации отходов?
19. Какие отходы добычи угля называют вскрышными?
20. Какие отходы добычи угля называют шахтными?
21. Какие виды золошлаковых отходов вам известны?
22. Как классифицируются металлургические шлаки?
23. При выплавке каких металлов образуются доменные шлаки и где они применяются?
24. Как образуются гранулированные шлаки и где они применяются?
25. При выплавке каких металлов образуются электроплавильные шлаки и где они применяются?
26. Где применяются медеплавильные шлаки?
27. Назовите характеристики и методы переработки нефтешламов.
28. Назовите основные методы утилизации отходов нефтепереработки.
29. Приведите примеры источников образования нефтеотходов.
30. В чем заключаются основные методы переработки и обезвреживания отходов нефтедобычи?
31. Как происходит переработка нефтешламов во вращающихся барабанных печах?
32. Как происходит переработка нефтешламов в камерных печах?
33. Как перерабатываются отходы химической промышленности?
34. Назовите продукцию, получаемую из отходов предприятий.
35. Какой документ обеспечивает экологическую безопасность РК?
36. Назовите основные причины экологического загрязнения городов.
37. Каким образом формируется цена продукции переработки отходов?

38. Какие критерии являются основными для выбора методов переработки отходов.

39. Дата создания экологического кодекса Республики Казахстан

40. Назовите требования экологического Кодекса, предъявляемые к обращению с отходами

41. Задачи Программа, модернизации системы управления твердыми бытовыми отходами на 2014 - 2050 годы

45. Назовите мероприятия по реализации Программы

46. Цели Программы модернизации переработки отходов.

47. Назовите три группы полигонов в зависимости от захораниваемых отходов.

48. Какие проблемы переработки отходов в Казахстане решает система государственного регулирования?

49. Ключевые проблемы системы сбора и захоронения опасных отходов в Республики Казахстан.

50. Какие требования Экологического Кодекса, предъявляемые к обращению с отходами?

Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Дайте определение следующих понятий: А – Отходы, Б - Отходы производства	1 Это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые, не являясь конечной целью производственного процесса, образовались при получении готовой продукции, или же полностью или частично утратили свои потребительские свойства.
		2. Остатки сырья, материалов или полуфабрикатов, образовавшиеся при изготовлении продукции и полностью или частично утратившие свои потребительские свойства, а также продукты физико-химической или механической переработки сырья, получение которых не являлось целью производственного процесса и которые в дальнейшем могут быть использованы в народном хозяйстве как готовая продукция после соответствующей обработки или в качестве сырья для переработки.
2.	Дайте определение следующих понятий: А Обезвреживание	1. Технологическая операция или совокупность технологических операций, в результате которых из отходов производится один или несколько видов

	отходов, Б Утилизация отходов, В Переработка отходов	товарной продукции.
		2. Более широкое понятие, чем переработка, так как включает все виды их использования, в том числе в качестве топлива для получения тепла и энергии, а также для полива земель в сельском хозяйстве, закладки выработанного горного пространства и т.д.
		3. Технологическая операция или совокупность операций, в результате которых первичное токсичное вещество или группа веществ превращаются в нейтральные нетоксичные и неразлагающиеся соединения.
3.	Распределите оборудование по двум группам: 1 – дробилки, 2 – мельницы:	А – Конусные машины, Б – Валковые, В – Молотковые, Г – Барабанные, Д – Вибрационные, Е – Шаровые, Ж – ножевые.

4. Установите соответствие видов дробилок и принципа их действия:

№ п/п	Дробилки и мельницы		Принцип работы
1	Щековые	А	Такой тип дробилок применяется для крупного, реже - среднего дробления. Дробилки периодически раздавливают материал между металлической неподвижной и качающейся поверхностью. Неподвижная поверхность устанавливается вертикально, подвижная - под углом к ней.
2	Конусные	Б	используют на стадиях крупного, среднего и мелкого дробления. Дробящие поверхности их выполнены в виде двух усеченных конусов, меньший из которых расширяющейся верхней частью входит в сужающуюся верхнюю часть большого конуса и эксцентрично движется (но не вращается) в последнем.
3	Валковые	В	Применяется для мелкого, тонкого и сверхтонкого измельчения. Измельчение происходит при горизонтальном вращении барабана, внутрь которого загружают материал и мелющие тела - обычно стальные шары, короткие цилиндры или стержни.
4	Барабанные	Г	Применяют для среднего и мелкого дробления. В них материал раздавливают между двумя вращающимися навстречу друг другу гладкими, рифлеными или

			зубчатыми цилиндрическими валками с зазором между ними.
5	Вибромельницы	Д	Применяется для тонкого и сверхтонкого измельчения. Принцип действия заключается в том, что материал и мелющие тела загружают в барабан, которому сообщают колебательные движения с ускорением, значительно превосходящим ускорение силы тяжести. Это ускорение передается мелующим телам, что значительно интенсифицирует разрушение материала.

5. Имеем три типа машин для дробления сыпучих материалов: щековые, конусные и валковые. Какие узлы (сборочные единицы) имеются в каждой из трех дробилок? (возможно несколько вариантов ответов)

- | | |
|------------------------|-----------|
| а) корпус; | е) конус; |
| б) привод; | ж) валки; |
| в) подшипниковый узел; | з) ротор; |
| г) станина; | и) плита; |
| д) щека; | к) сито. |

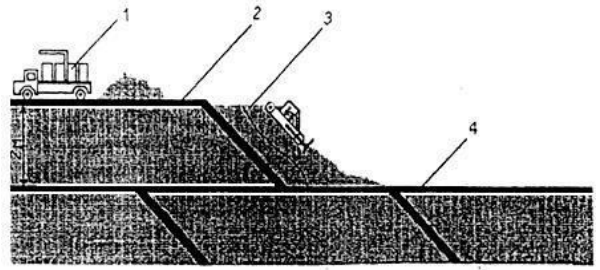
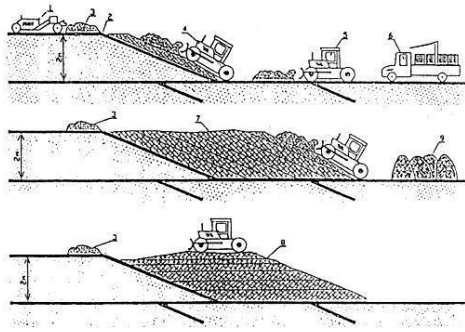
6. Укажите верные утверждения:

А. Экономичность процессов переработки отходов характеризуется количеством перерабатываемых отходов на единицу затрат.

Б. Предотвращенный экологический ущерб от загрязнения ОС отходами выражается в денежной величине затрат, которые удастся избежать \ предотвратить в будущем, благодаря своевременным природоохранным мероприятиям сегодня.

В. Утилизация отходов и их рециклинг сокращает сырьевую базу предприятий, препятствуя развитию новых конструкционных материалов и расширению сфер их применения. Например, большинство рециклируемых полимеров применяются в той же области, что и первоначальное сырье, не расширяя рынок новых товаров.

7. Укажите метод укладки отходов на полигоне: 1. – надвига 2 – сталкивания.



А

Б

8. Укажите соответствие характеристики и видов печей переработки отходов (возможное сочетание и повторение характеристики печей при ответе):

	Тип печи		Температура сжигания		Вид сжигаемых отходов
1	Барабанная	А	До 1000 °С (используется впрыск дополнительного топлива)	А	Твердые
2	С псевдооживленным слоем	Б	До 850 °С (за счет подачи высоконагретого газового энергоносителя)	Б	Жидкие
3	Реактор Торрекса	В	До 1650 °С (и более в зависимости от влажности органических отходов)	В	Пастообразные
4	С надслоевым горением	Г	До 650 °С (более высокие температуры приводят к высоким тепло потерям корпуса)	Г	Органические

9. При подаче воздуха через слой зернистого материала снизу печи последний поднимается и хаотически циркулирует в слое. В состоянии псевдооживления частицы твердого материала интенсивно перемешиваются в слое, в результате чего увеличивается площадь поверхности контакта фаз, что способствует полному сжиганию подаваемых сверху печи отходов (в противоток зернистому материалу). Это принцип работы.....

А – подовой печи Б – печи с кипящим слоем В – печь с надслоевым горением

10. Заполните таблицу (пустые ячейки) в соответствии с критериями, указанными в шапке таблицы.

Показатели	Механическая переработка отходов (измельчение, сепарация и др.)	Сжигание	Пиролиз	Компостирование, БГУ	Захоронение отходов
Санитарно-экологические аспекты					
Негативное воздействие на атмосферный воздух	Образование пыли, требующей систему пылегазоочистки при выбросе в атмосферу		Менее опасные выбросы по сравнению с процессами сжигания	Отсутствует	
Негативное воздействие на почвы					Изъятия больших территорий под полигон
Негативное воздействие на водные объекты		Как таковое отсутствует, либо возможно образование сточных вод, требующих очистки (не характерно для данных предприятий)			Возможность утечки токсичного фильтрата
Эколого-экономические аспекты					
Возможность получения твердых вторичных ресурсов			Получение твердого топливного ресурса – кокс		
Получение энергоресурсов			Утилизация тепла пиролизных газов		Отсутствует (в исключительных случаях, свалочный газ)
Сравнение затрат, наиболее затратные элементы					Самый затратный метод обращения с отходами

Материально-техническое обеспечение

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Учебные мастерские.

Компьютерный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения практических занятий

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература

1. Использование отходов производства: Учебное пособие / Алибекова Н.Т., Аруова Л.Б., Оспанова Ж.Н., Рыспанов Н.Б. – Астана: Некоммерческое акционерное общество «Холдинг «Кәсіпқор», 2018 г.

2. Разделение твердых бытовых отходов: Учебное пособие / Е.С. Клименкова, Е. Макажанов, Р. Рахимбекова, Н.А. Салина – Астана: Некоммерческое акционерное общество «Холдинг «Кәсіпқор», 2018 г

3. Управление переработкой отходов: Учебное пособие / М.С. Дуамбеков, М.Ж. Нурушев, Г.Е. Саспугаева, Д.А. Шаймерденова – Астана: Некоммерческое акционерное общество «Холдинг «Кәсіпқор» 2018 г

4. Перспективы утилизации золошлаковых отходов тепловых электростанций. Хлопицкий А.А., Макараченко Н.П. – Источник: Электронный научный журнал «Universum: технические науки» – 2013, №1 (1) <http://masters.donntu.org/2014/feht/aleksandrova/library/article6.html>.

5. Коксование каменных углей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://aif-kaz.kz/?ppt=referat-koksovanie-kamennogo-uglya>.

6. Шлак металлургический и золошлаковые отходы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://vtorothodi.ru/pererabotka/zoloshlakovye-otxody>.

7. Утилизация и переработка отходов [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://vtorothodi.ru/pererabotka/zoloshlakovye-otxody>.

8. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Ч.3. Защита литосферы: Текст лекций по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды». / Составители: Кобзарь И. Г., Козлова В.В. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 100 с.

9.Использование отходов промышленности Казахстана в производстве строительных материалов: Учебное пособие / Ж.Н. Оспанова, Н.Т. Алибекова. – Астана: ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2018. – 131 с.

Дополнительная литература

1. Экологический кодекс Республики Казахстан № 212-III ЗРК.

2. Программа модернизации системы управления твердыми бытовыми отходами на 2014 - 2050 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 августа 2016 года № 484 .

3. Рамочная Директива по отходам 75/442/ЕЕС принята 15 июля 1975 г. решением Европейского Совет.

4. Директива Европейского Совета 96/61/ЕС по интегрированному предотвращению загрязнений и контролю над ними была принята 24 сентября 1996 г.

5. Директива 2000/76/ЕС Европейского Парламента и Европейского

Совета по сжиганию отходов принята 4 декабря 2000 г.

6. Директива Европейского Совета по захоронению отходов 99/31/ЕС принята 16 июля 1999 г.

7. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» Утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 176.

8. Классификатора отходов Республики Казахстан 2 июля 2007 года N 4775.

9. ГОСТ 12.0.230-2007 «Системы управления охраны труда».

10. ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения». СН РК 1.04-15-2002. «Полигоны для твердых бытовых отходов». Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан №555 от 28.07.2010 г. об утверждении санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам коммунального назначения».