

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Промышленная экология»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1: Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и технических средств с позиций энерго- и ресурсосбережения	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-2: Способен проводить эколого-экономический анализ действующих производств, а также создаваемых новых технологий	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Промышленная экология».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Промышленная экология» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.		
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.ФОМ для оценки способности студента определять технологический режим и рассчитывать эффективность оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность предприятия.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и технических средств с позиций энерго- и ресурсосбережения	ПК-1.3 Определяет технологический режим и рассчитывает эффективность оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность предприятия

Направление 18.03.02 ЭРПХ
Профиль «Инженерная экология»
Дисциплина «Промышленная экология»

Компетенция ПК-1:

Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и технических средств с позиций энерго- и ресурсосбережения.

Индикатор ПК-1.3:

Определяет технологический режим и рассчитывает эффективность оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность предприятия.

Вариант 1

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

1. Стоки с концентрацией взвешенных веществ и нефтепродуктов 28 мас.% направляют на очистку. На трехфазной центрифуге стоки разделяют на нефтяную, водную фазы и твердый остаток. Количество нефтяной фазы составляет 40 %, водной - 52 %, остальное - твердый остаток. Очищенные стоки содержат не более 20 мг/л нефтепродуктов и не более 25 мг/л взвешенных веществ. Определить суммарное содержание воды в нефтяной фазе и твердом остатке, дезинтегрированную смесь которых направляют на смешение с мазутом. Найти возможное соотношение мазута и смеси отходов, если содержание воды в сжигаемой смеси может достигать 20 мас.%. (ПК-1.3)

Вариант 2

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

1. При производстве черепицы используют следующие компоненты:

- отходы пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полиамид и другие термопластичные);
- наполнитель (песок, гравий, щебень, мраморная крошка, керамика, молотое стекло);
- краситель.

Примерная норма расхода на 100 м³ - 500 кг пластмассы, 1580 кг песка, 12,5 кг красителя. Расход электроэнергии 18 квт/ч. Производительность установки 35 м³ черепицы в смену. Рассчитать необходимое количество

материалов, отходов и электроэнергии для работы установки в течение месяца. (ПК-1.3).

Вариант 3

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

1. На каждую тонну перерабатываемого сырья получают 1 т отходов в виде шлама. Шлам содержит около 25 % твердых частиц, находящихся в коллоидном состоянии и трудноотделимых от воды. Способ переработки шлама включает смешивание одной части шлама с двумя частями песка и добавление флокулянта в количестве 0,02 кг на 1 кг твердого вещества. Остаток после отделения воды содержит до 80 % твердого материала. Определить количество флокулянта и песка, необходимое для переработки 1000 т руды в сутки; количество отделяемой воды; количество обезвоженного материала, которое должно поступать в бассейн-осадитель за сутки. (ПК-1.3).

Вариант 4

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

В производстве кальцинированной соды образуется крупнотоннажный отход – дистиллерная жидкость. Традиционно она размещается в шламонакопителях – «белых морях».

1. Предложите технологический режим для содового производства, при котором уменьшится образование дистиллерной жидкости (ПК-1.3).

Вариант 5

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

В производстве кальцинированной соды применили метод «ХОУ», предполагающий использование в качестве источника сырья (диоксида углерода) дымовые газы котельной.

1. Является ли такой технологический режим малоотходным? Способствует ли данная технология обеспечению экологической безопасности производства в сравнении с методом «Сольве»? (ПК-1.3).

Вариант 6

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

Одним из наиболее эффективных способов рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды является внутриотраслевая и межотраслевая кооперация производств.

В содовом производстве сырьем является раствор хлорида натрия, аммиак и диоксид углерода, а отходом – дистиллерная жидкость. В производстве хлорида калия сырье сильвинит, а отход – глинисто-солевой шлам.

Предложите вариант кооперации этих двух производств, базирующейся на комплексном использовании сырья и переработке отходов(ПК-1.3).

Вариант 7

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

1. Адсорбционную очистку дистиллятных и остаточных масел (40 т/сут.) проводят контактным способом. В качестве адсорбента используют глину. Из смесителя смесь масла с глиной (4 мас.%) подают в испарительную колонну, в которой выделяют воду (0,5 %), газы разложения масла (3,5 %). Смесь масла с глиной подают на дисковый фильтр, на котором происходит грубое отделение масла от 70 мас.% глины, затем - на рамный фильтр для тонкой очистки. Глину, прежде чем сбросить в отвал, промывают

растворителем (5 мас.%). Рассчитать необходимую площадь отвала для складирования отходов глины в течение 15 лет, если высота штабеля глины может составлять до шести метров. Определить необходимую массу растворителя, учитывая, что его потери при регенерации составляют 8 мас.% (ПК-1.3).

Вариант 8

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

1. Стоки с концентрацией взвешенных веществ и нефтепродуктов 18 мас.% направляют на очистку. На трехфазной центрифуге стоки разделяют на нефтяную, водную фазы и твердый остаток. Количество нефтяной фазы составляет 40 %, водной – 52 %, остальное – твердый остаток. Очищенные стоки содержат не более 10 мг/л нефтепродуктов и не более 15 мг/л взвешенных веществ. Определить суммарное содержание воды в нефтяной фазе и твердом остатке, дезинтегрированную смесь которых направляют на смешение с мазутом. Найти возможное соотношение мазута и смеси отходов, если содержание воды в сжигаемой смеси может достигать 20 мас.% (ПК-1.3).

2.ФОМ для оценки у студента умения анализировать работу действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен проводить эколого-экономический анализ действующих производств, а также создаваемых новых технологий	ПК-2.1 Анализирует работу действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды

Направление 18.03.02 ЭРПХ
Профиль «Инженерная экология»
Дисциплина «Промышленная экология»

Компетенция ПК-2:

Способен проводить эколого-экономический анализ действующих производств, а также создаваемых новых технологий

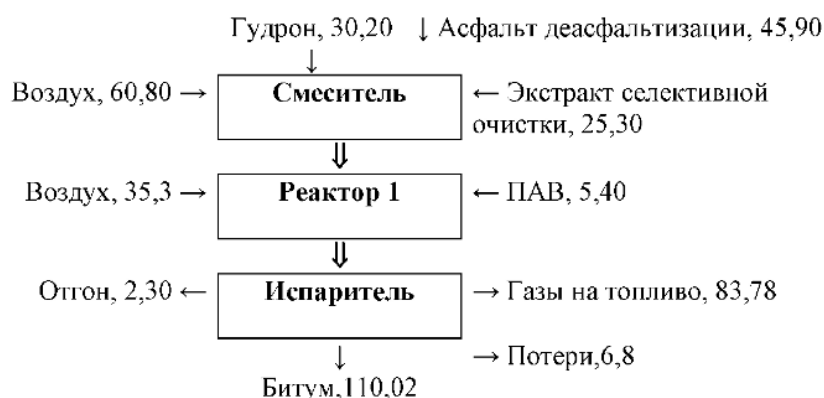
Индикатор ПК-2.1.

Анализирует работу действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды.

Вариант 1

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

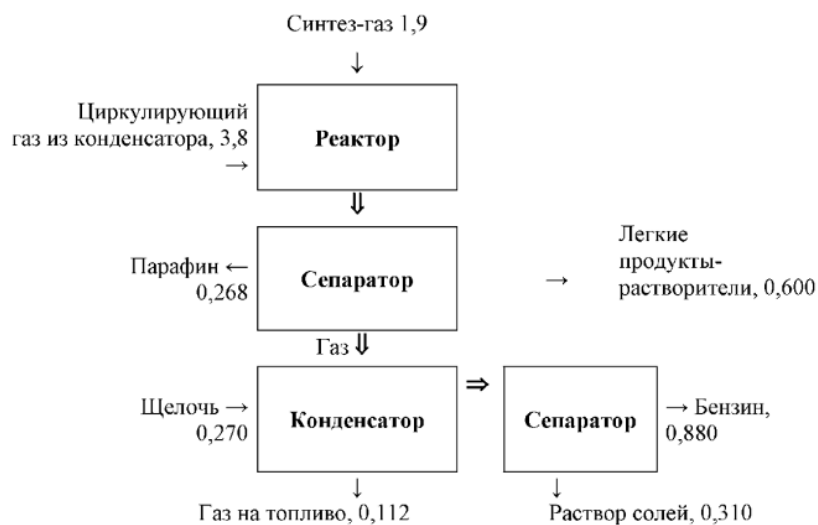
1. Составить материально-экологический баланс установки непрерывного производства окисленного битума (ПК-2.1).



Вариант 2

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

1. Составить материально-экологический баланс установки для получения топлив из синтез-газа (т/сут.) (ПК-2.1).



Вариант 3

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

1. В процессе плазмохимической обработки ртутьсодержащих отходов образуется газовая фаза, содержащая: H_2S – 0.256 т, NH_3 – 0.116 т, HCl – 0.137 т, H_2 – 0.002 т, N_2 – 0.431 т. После нейтрализации хлороводорода газ отправляют на стадию дожигания, на которой аммиак сгорает до азота, сероводород до оксида серы (IV). Оксид серы (IV) затем утилизируют обработкой газа раствором карбоната натрия. Определить массу газов, выбрасываемых в атмосферу (на 1 т отходов).

Составить материально-экологический баланс производства. Провести анализ работы действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды. (ПК-2.1).

Вариант 4

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности,

владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

1. В соответствии с Международной конвенцией по химическому разоружению в Российской Федерации должны быть уничтожены мышьяксодержащие отравляющие вещества (ОВ), такие как люизит и иприт-люизитные смеси. Одно из хранилищ люизита содержит около 6400 т этого ОВ. Уничтожение люизита предполагается осуществлять реагентным методом, с помощью растворов гидроксида натрия. В результате на 1 т люизита образуется около 6 м³ растворов, содержащих мышьяк в форме токсичного арсенита натрия с концентрацией 100 – 200 мг/л. Дальнейшая утилизация растворов с выделением мышьяксодержащих осадков и доведением содержания мышьяка в сбросных растворах до санитарных норм может идти двумя путями: с выделением сульфида мышьяка; с выделением арсената кальция.

Предложить недостающие реагенты и рассчитать потребность в реагентах для уничтожения запасов люизита в хранилище указанными способами.

Составить материально-экологический баланс производства. Провести анализ работы действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды. (ПК-2.1).

Вариант 5

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

В производстве кальцинированной соды применили метод «ХОУ», предполагающий использование в качестве источника сырья (диоксида углерода) дымовые газы котельной.

1. Каким нормативно-правовым актам РФ соответствует данное технологическое решение (исключение выбросов CO₂ в атмосферу и применение его в химическом синтезе) (ПК-2.1).

Вариант 6

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности,

владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

Одним из наиболее эффективных способов рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды является внутриотраслевая и межотраслевая кооперация производств.

В содовом производстве сырьем является раствор хлорида натрия, аммиак и диоксид углерода, а отходом – дистиллерная жидкость. В производстве хлорида калия сырье сильвинит, а отход – глинисто-солевой шлам.

1. Предложите вариант кооперации этих двух производств, базирующейся на комплексном использовании сырья и переработке отходов. Каким образом комбинирование производств скажется на экологической безопасности обоих предприятий. Проведите эколого-экономический анализ комплекса предприятий. Какие нормативно-правовые акты РФ могут способствовать кооперации? (ПК-2.1).

Вариант 7

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

В производстве хлорида из сильвинита происходит размещение в отвалах глинисто-солевого шлама и при этом прилегающие к отвалу территории загрязняются хлорид-ионами.

1. Предложите методы рекультивации глинисто-солевых отвалов и территории, загрязненной хлоридами в соответствии с требованиями природоохранного законодательства (ПК-2.1).

Вариант 8

Используя теоретические знания об организации малоотходных технологических процессов, технологических режимах, современных требованиях нормативных и правовых актов по экологической безопасности, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, выполните следующие задания:

Дисперсный анализ кварцевой пыли показал содержание фракции более 40 мкм – 20%, от 10 до 40 мкм – 20%, от 5 до 10 мкм – 40%, менее 5 мкм – 20%. Насыпная плотность пыли составила 1200 кг/м³.

1. Предложите пылеулавливающее оборудование для очистки запыленного воздуха с эффективностью не менее 70%. Определите условия выброса очищенного воздуха в соответствии с требованиями природоохранного законодательства (ПК-2.1).

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.