ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Организация энерго- и ресурсосберегающих производств»

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-3: Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Экзамен	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 «Организация энерго- и ресурсосберегающих производств».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Организация энерго- и ресурсосберегающих производств» 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	*Отлично*
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с непринципиальными ошибками.	50-74	*Хорошо*
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций	25-49	*Удовлетворительно*

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	*Неудовлетворительно*

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

1.Оценка способности студента анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними подбирать параметры процесса, предлагать варианты технологических решений

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации
ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.2 Способен контролировать параметры технологического процесса для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-3.3 Выбирает оборудование и технологическую оснастку для решения задач профессиональной деятельности

ТЕСТ №1

Используя теоретические знания об организации технологических процессов, технологических режимах, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, применяя критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода выполните следующие задания:

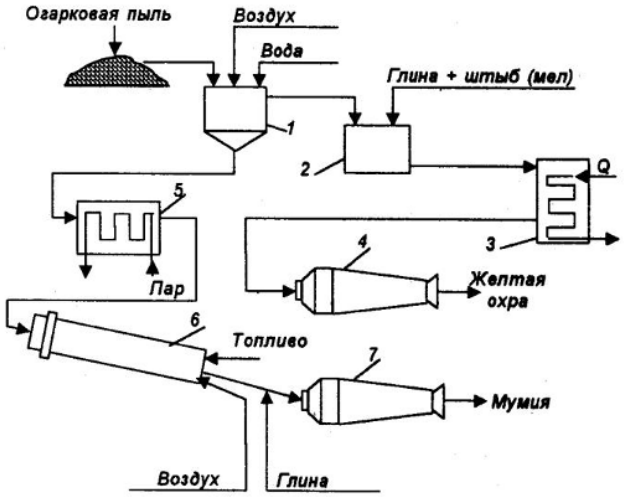


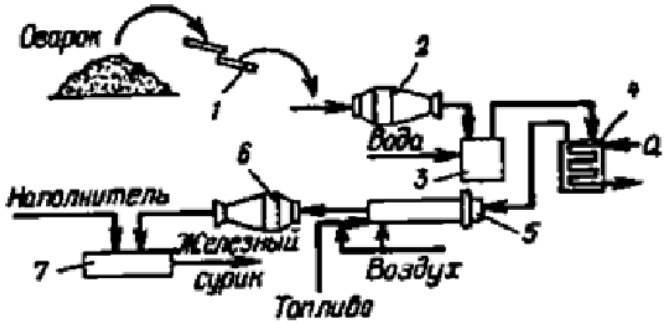
Схема производства желтой охры и мумии
1 – реактор-растворитель, 2 – смеситель, 3,5 – сушилки, 4,7 – шаровые мельницы, 6 – обжиговая печь

Огарковая пыль подается в реактор-растворитель, где перемешивается с водой и воздухом в течение 20-25 минут. Затем раствор отстаивают в течение 8 ч. Окрашенную жидкую фазу откачивают в смеситель, куда добавляют мел (штыб) и глину. В смесителе протекает реакция, в результате которой получают насыщенный влагой осадок гипса с глиной. Эту массу высушивают при 80^{o}С и подают в шаровую мельницу, из которой выходит готовый продукт типа желтой охры. Осадок из реактора-растворителя в виде влажной массы сушат при температуре до 100 ^{o}С. Полученную массу передают в печь, где при 800-900 ^{o}С из оставшихся соединений выжигается сера. Полупродукт из печи поступает на измельчение в шаровую мельницу, куда одновременно подают глину (15%). Выходящий из мельницы готовый продукт – минеральный пигмент типа мумии поступает на затаривание.

1. Проведите анализ предложенной технологической схемы и ее описания, укажите недостающие на схеме потоки (УК-1.1)
2. Предложите варианты минимизации воздействия на окружающую среду (пути утилизации отходов, защиты атмосферы) (УК-1.2)
3. Какие параметры технологического процесса необходимо контролировать в данной схеме? (ОПК-3.2)
4. Каким оборудованием необходимо дополнить данную схему для снижения ее ресурсо- и энергоемкости и с целью экологизации. (ОПК-3.3)

ТЕСТ №2

Используя теоретические знания об организации технологических процессов, технологических режимах, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, применяя критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода выполните следующие задания:



Производство железного сурика из огарка

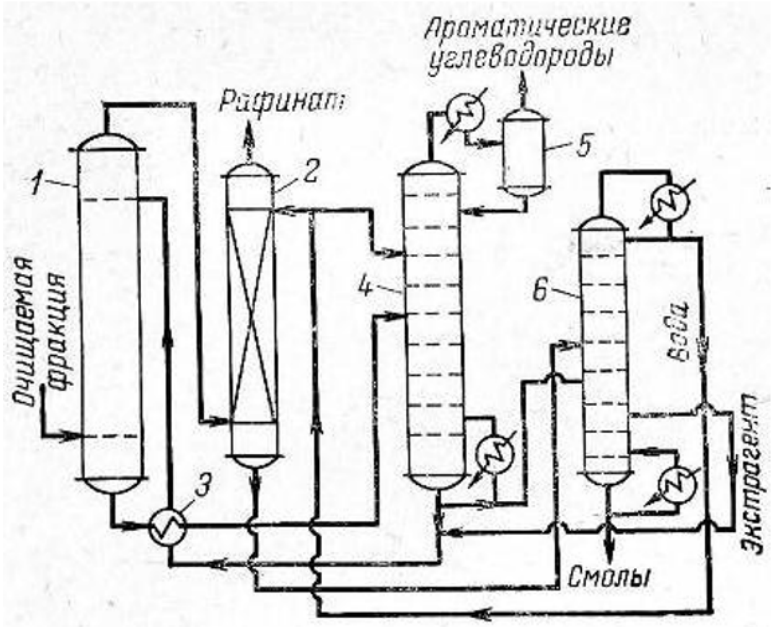
1 – сито, 2,6 – шаровые мельницы, 3 – промывной чан, 4 – сушилка, 5 – обжиговая печь, 7 - смеситель

Огарок поступает на сита, откуда фракцию с размером зерен 0,5-2 мм подают в шаровую мельницу. Измельченный огарок промывают водой. При этом удаляются водорастворимые соли железа, цинка, меди, вызывающие коррозию металлических поверхностей, и частично элементная сера. Промывку проводят горячей (60-80^{o}C) водой при перемешивании, которое чередуют с получасовым отстаиванием, до исчезновения окраски, вызываемой растворимыми солями. Отмытый огарок подсушивают глухим паром и подают на обжиг при 850-900^{o}C во вращающуюся печь. Целью обжига является удаление из огарка серы и влаги. Сера и сернистые соединения, содержащиеся в огарке влияют на свертываемость краски. Полученный после обжига полуфабрикат размалывают и смешивают с наполнителем для получения готового продукта.

1. Проведите анализ предложенной технологической схемы и ее описания, укажите недостающие на схеме потоки (УК-1.1)
2. Предложите варианты минимизации воздействия на окружающую среду (пути утилизации отходов, защиты атмосферы) (УК-1.2)
3. Какие параметры технологического процесса необходимо контролировать в данной схеме? (ОПК-3.2)
4. Каким оборудованием необходимо дополнить данную схему для снижения ее ресурсо- и энергоемкости и с целью экологизации. (ОПК-3.3)

ТЕСТ №3

Используя теоретические знания об организации технологических процессов, технологических режимах, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, применяя критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода выполните следующие задания:



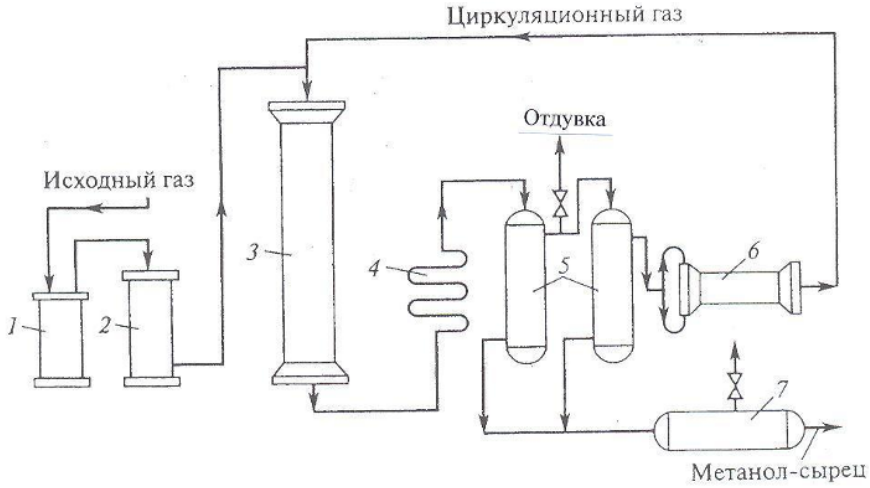
Технологическая схема экстракционного выделения ароматических углеводородов: 1-экстракционная колонна; 2-скрубер; 3-теплообменник; 4- колонна экстрактивной перегонки; 5-сепаратор; 6-колонна рекуперации экстрагента

Исходную углеводородную фракцию подают в нижнюю часть экстракционной колонны 1, где она движется вверх противотоком к экстрагенту, вводимому в верхнюю часть колонны. Пространства под и над местом ввода потоков играют роль сепараторов. Рафинат с верха колонны уносит некоторое количество экстрагента, и для его рекуперации рафинат промывают в скрубере 2 водой, после чего используют как топливо. Насыщенный экстрагент с низа колонны 1 подогревают в теплообменнике 3 горячим регенерированным экстрагентом и направляют в колонну 4, где осуществляется экстрактивная отгонка ароматических углеводородов с водой. В сепараторе 5 воду отделяют и возвращают в колонну 4, а смесь ароматических углеводородов подают на окончательную ректификацию. Экстрагент с низа колонны 4 после охлаждения возвращают на экстракцию, а часть его выводят на регенерацию в колонну 6, где от него отгоняют излишнее количество воды и очищают от продуктов конденсации. Основной фракцией является бензол и толуол.

1. Проведите анализ предложенной технологической схемы и ее описания, укажите недостающие на схеме потоки (УК-1.1)
2. Предложите варианты минимизации воздействия на окружающую среду (пути утилизации отходов, защиты атмосферы) (УК-1.2)
3. Какие параметры технологического процесса необходимо контролировать в данной схеме? (ОПК-3.2)
4. Каким оборудованием необходимо дополнить данную схему для снижения ее ресурсо- и энергоемкости и с целью экологизации. (ОПК-3.3)

ТЕСТ №4

Используя теоретические знания об организации технологических процессов, технологических режимах, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, применяя критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода выполните следующие задания:



Технологическая схема производства метанола

Сжатый до 32 МПа синтез-газ очищается в масляном фильтре **1** и в угольном фильтре **2**, после чего смешивается с циркуляционным газом и поступает в колонну синтеза **3**.

Смещанный газ, пройдя через кольцевой зазор между катализаторной коробкой и корпусом колонны **3**, поступает в межтрубное пространство теплообменника, расположенного в нижней части колонны. В теплообменнике газ нагревается до 330-340^0 С и по центральной трубе, в которой размещен электроподогреватель, поступает в верхнюю часть колонны и проходит последовательно пять слоев катализатора. После каждого слоя катализатора, кроме последнего, в колонну синтеза вводят определенное количество холодного циркуляционного газа (холодный байпас) для поддержания необходимой температуры.

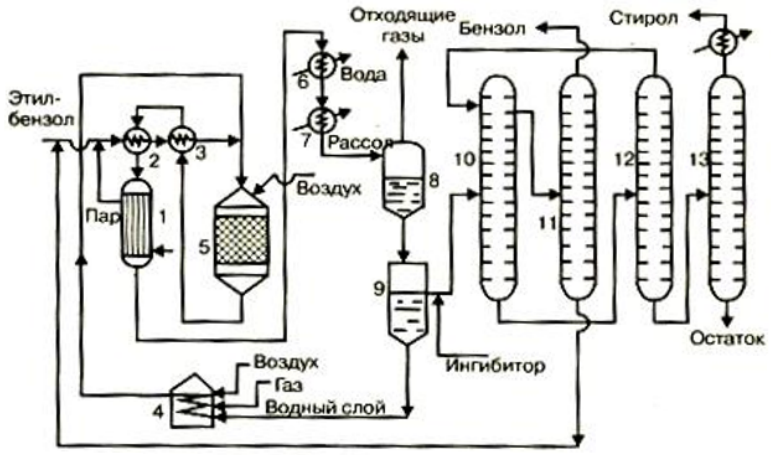
После пятого слоя катализатора контактный газ направляется в теплообменник 4, где охлаждается с 300-385 ^{0}С до 130 ^{0}С, а затем в холодильник-конденсатор типа «труба в трубе». Здесь газ охлаждается до 30-35 ^{0}С и продукты синтеза конденсируются.

Метанол-сырец отделяют в сепараторе **5** и направляют в сборник 7, после чего выводят на ректификацию. Газ проходит второй сепаратор **5** для выделения капель метанола, компримируется до давления синтеза турбоциркуляционным компрессором **6** и возвращается на синтез. Продувочные газы выводят перед компрессором и вместе с танковыми газами используют в качестве топлива.

1. Проведите анализ предложенной технологической схемы и ее описания, укажите недостающие на схеме потоки (УК-1.1)
2. Предложите варианты минимизации воздействия на окружающую среду (пути утилизации отходов, защиты атмосферы) (УК-1.2)
3. Какие параметры технологического процесса необходимо контролировать в данной схеме? (ОПК-3.2)
4. Каким оборудованием необходимо дополнить данную схему для снижения ее ресурсо- и энергоемкости и с целью экологизации. (ОПК-3.3)

ТЕСТ №5

Используя теоретические знания об организации технологических процессов, технологических режимах, владея навыками определения параметров работы экозащитной техники, применяя критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода выполните следующие задания:



Технологическая схема производства стирола дегидрированием этилбензола

1 - котел-утилизатор, 2 - испаритель, 3 - теплообменник, 4 - трубчатая печь, 5 - реактор, 6 - водяной холодильник, 7 - рассольный холодильник, 8 - сепаратор отделения газа, 9 - сепаратор отделения конденсата, 10, 11, 12, 13 - ректификационные колонны

Свежий и возвратный (циркуляционный) этилбензол смешиваются с небольшим количеством пара, вырабатываемого в котле-утилизаторе *1*, и проходят последовательно испаритель *2* и теплообменник *3*, обогреваемые горячей реакционной смесью. Нагретые до 520-530 °С пары бензола смешиваются затем с перегретым до 700 °С водяным паром, вырабатываемом в трубчатой печи *4*, и подаются в реактор *5*. Продукты реакции отдают тепло в теплообменнике 3, испарителе *2* и котле-утилизаторе *1*, охлаждаются окончательно в водяном холодильнике *6* и рассольном холодильнике *7* и поступают в сепаратор *8* для отделения конденсата от газа. Углеводородный газ используется на обогрев печи *4*. Конденсат из газового сепаратора *8* поступает в сепаратор *9*, где разделяется на водную и углеводородную фазы. Водный слой подается в печь *4* и используется для выработки водяного пара, а углеводородный слой ("печное масло") направляется на ректификацию. В состав печного масла входят стирол (до 55 % масс.), остаточный этилбензол (40 % масс.), побочные продукты (бензол 2 % и толуол 2 % масс.) и смолы. Чтобы избежать полимеризации стирола в печное масло перед ректификацией вводится ингибитор, а ректификацию проводят в вакууме, что позволяет снизить температуру процесса. Система ректификации состоит из четырех колонн. Печное масло из сепаратора *9* подается в вакуум-ректификационную колонну *10*, где из него отгоняется бензол, толуол и большая часть не вступившего в реакцию этилбензола. Этот дистиллят поступает в колонну *11* и разделяется на бензольно-толуольную фракцию (бентол) и этилбензол, который возвращается на дегидрирование. Кубовая жидкость из колонны *10*, содержащая стирол, подается в вакуум-ректификационную колонну *12*, в которой из нее отгоняются остатки этилбензола с частью стирола. Этот отгон возвращается на ректификацию в колонну *10*. Кубовая жидкость из колонны *12*, представляющая сырой стирол, поступает на окончательную ректификацию в колонну *13*, из которой отбирается дистиллят в виде 99,8 % стирола.

1. Проведите анализ предложенной технологической схемы и ее описания, укажите недостающие на схеме потоки (УК-1.1)
2. Предложите варианты минимизации воздействия на окружающую среду (пути утилизации отходов, защиты атмосферы) (УК-1.2)
3. Какие параметры технологического процесса необходимо контролировать в данной схеме? (ОПК-3.2)
4. Каким оборудованием необходимо дополнить данную схему для снижения ее ресурсо- и энергоемкости и с целью экологизации. (ОПК-3.3)

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