

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Процессы и аппараты химической технологии»**

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

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Курсовой проект; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для экзамена
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Курсовой проект; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; 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 «Процессы и аппараты химической технологии».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
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 незначительными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>

Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
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 промежуточного тестирования, 5 семестр*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности

**Билет 4**  
**для промежуточной аттестации**  
**по дисциплине**  
**«Процессы и аппараты химической технологии»**  
**5 семестр**  
**Направление**  
**18.03.02 ЭРПХ (ИЭ) бакалавриат ФГОС ВО 3++ очная 2021**

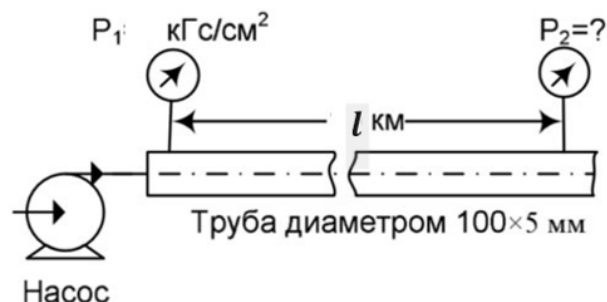
**Компетенция ОПК-1** Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

**Индикаторы ОПК-1.2** Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах

**Компетенция ОПК-2** Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

**Индикатор ОПК-2.2** Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности

**Задача 1.** По трубопроводу длиной  $l=15$  км и диаметром  $100 \times 5$  мм перекачивается бензол с расходом  $10$  т/ч при средней температуре  $20^\circ\text{C}$ . Стенки трубопровода гладкие. Манометр, установленный в начале, показывает давление  $P_1 = 5$  ат. Определить показание манометра, установленного в конце трубопровода. Скорость бензола в трубе  $0,5$  м/с, значение коэффициента Рейнольдса  $60854$ . Подберите конструкционный материал для трубопровода.



**Индикаторы ОПК-1.2 , ОПК-2.2**

**Задача 2.** Какой конструкционный материал необходимо предпочесть для выпарного аппарата предназначенного для концентрирования водного раствора поваренной соли. Поясните свой ответ анализом физико-химических свойств системы и условий эксплуатации аппарата

**Индикаторы ОПК-1.2, ОПК-2.2**

Составил доцент

О.Ю. Сартакова

*2.Фом для промежуточного тестирования, 5 семестр*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности

**Билет 18**  
**для промежуточной аттестации**  
**по дисциплине**  
**«Процессы и аппараты химической технологии»**  
**5 семестр**  
**Направление**  
**18.03.02 ЭРПХ (ИЭ) бакалавриат ФГОС ВО 3++ очная 2021**

**Компетенция ОПК-1** Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

**Индикаторы ОПК-1.2** **Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах**

**Компетенция ОПК-2** Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

**Индикатор ОПК-2.2** **Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности**

**Задача 1.** Вода из напорного бака подается в цех по трубопроводу длиной  $L = 20$  м, внутренним диаметром  $d=40$  мм в количестве  $V=500$  л воды в час при температуре  $t = 10$  °С. В конечном пункте трубопровода должен быть обеспечен напор  $h=4,5$  м. На водопроводе имеется нормальный вентиль и 3 отвода под углом  $90^\circ$  с радиусом закругления  $r=2d$ . На какую высоту необходимо установить напорный бак, если уровень воды в нем будет поддерживаться постоянным.

Перед расчетом начертить гидравлическую схему с учетом условных графических обозначений для гидравлических схем. Написать уравнение Бернулли для двух сечений и решить его относительно искомой величины.

**Индикатор ОПК-2.2**

**Задача 2.** Какой конструктивный материал необходимо предпочесть для выпарного аппарата предназначенного для концентрирования водного раствора щелочи? Поясните свой ответ анализом физико-химических свойств системы и условий эксплуатации аппарата.

**Индикаторы ОПК-1.2 , ОПК-2.2**

Составил доцент

О.Ю. Сартакова

### 3.Фом для промежуточного тестирования, 6 семестр

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.2 Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности

**Билет 3**  
**для промежуточной аттестации**  
**по дисциплине**  
**«Процессы и аппараты химической технологии»**  
**6 семестр**

**Направление**

**18.03.02 ЭРПХ (ИЭ) бакалавриат ФГОС ВО 3++ очная 2021**

**Компетенция ОПК-1** Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

**Индикаторы ОПК-1.2** Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах

**Компетенция ОПК-2** Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

**Индикатор ОПК-2.2** Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности

**Задача 1.** Определить диаметр и высоту насадочного абсорбера для поглощения водой аммиака из воздушно-аммиачной смеси при атмосферном давлении и температуре в скруббере  $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Скруббер орошается водой в количестве  $G=2000\text{ кг/ч}$ . Начальное содержание аммиака в газовой смеси  $Y_n=5\text{ \% об.}$  Расход инертного газа (воздух)  $V=1300\text{ м}^3/\text{ч}$  при рабочих условиях). Степень извлечения аммиака  $S_n=95\text{ \%}$ . Линию равновесия считать прямой, ее уравнение в относительных массовых концентрациях:  $\bar{Y}^* = 0,61 \bar{X}$ . Насадка – керамические кольца Рашига  $25\times 25\times 3\text{ мм}$ . Скорость газа принять на  $25\text{ \%}$  меньше скорости захлебывания. Коэффициент массопередачи  $(K_y \frac{\text{кмоль NH}_3}{\text{м}^2\text{ч}(\Delta y = 1)})$ ,  $K_y=0,2$ . Коэффициент смоченности насадки принять равным единице. Подберите конструкционный материал для абсорбера.

**Индикаторы ОПК-1.2 , ОПК-2.2**

**Задача 2.** Как отразится наличие ржавокарбонатных отложений на стенках трубопроводов подачи горячей воды в ректификационную установку непрерывного действия. Каковы причины обрастания внутренней поверхности трубы и как следует учитывать данное явление в гидравлических расчетах сети? Какие методы борьбы с данным явлением вам известны?

**Индикаторы ОПК-1.2 , ОПК-2.2**

Составил доцент

О.Ю. Сартакова

*4.Фом для промежуточного тестирования, 5 семестр*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.2 Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности



**Билет 10**  
**для промежуточной аттестации**  
**по дисциплине**  
**«Процессы и аппараты химической технологии»**  
**6 семестр**  
**Направление**  
**18.03.02 ЭРПХ (ИЭ) бакалавриат ФГОС ВО 3++ очная 2021**

**Компетенция ОПК-1** Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

**Индикаторы ОПК-1.2** **Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах**

**Компетенция ОПК-2** Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

**Индикатор ОПК-2.2** **Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности**

**Задача 1.** В ректификационную колонну поступает  $G_1 = 5000$  кг/ч смеси, состоящей из  $x_F = 29\%$  (масс) метилового спирта и  $x_{F2} = 71\%$  (масс) воды. Уравнение рабочей линии верхней (укрепляющей) части колонны:  $y = 0,73x + 0,264$ . Кубового остатка получается  $G_W = 3800$  кг/ч.

- Определить: а) массовый процент метилового спирта в кубовом остатке;  
б) количество пара (в кг/ч), поступающего в дефлегматор;  
в) расход воды в дефлегматоре, если она нагревается в нём на 12 К.

**Индикатор ОПК-2.2**

**Задача 2.** Приведите схему работы катионитового фильтра в процессе ионного обмена. Необходимо организовать периодический процесс со стационарным слоем. Назовите стадии процесса и напишите реакции ионного обмена, которые протекают при очистке воды от солей жесткости.

**Индикаторы ОПК-1.2, ОПК-2.2**

Составил доцент

О.Ю. Сартакова

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