

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана

А. С. Князев

Оценочные материалы по дисциплине

Процессы и аппараты нефтехимической промышленности

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:

Цифровая химия

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер-исследователь

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.С. Князев

Председатель УМК

В.В. Шелковников

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских и/или производственных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

ПК-2 Способен к реализации и управлению химическими и биомедицинскими процессами на базе математического прогнозирования и моделирования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.1 Знает основные теоретические положения, экспериментальные и расчетные методы, применяемые в выбранной области химии.

РОПК-1.2. Умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов.

РОПК 2.2. Умеет применять методы математического прогнозирования и управления отдельными стадиями химико-технологических процессов

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

2.1 Виды оценочных средств

№	Контролируемые темы/разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Код индикатора достижения компетенции согласно ОПП
1	Тема 1. Теплообменное оборудование химического производства	Практическое задание	РОПК-1.1
2	Тема 2. Массообменное оборудование в химической технологии	Практическое задание	РОПК-1.2 РОПК-2.2
3	Тема 3. Оборудование с перемешивающими устройствами	Практическое задание	РОПК-1.1 РОПК-1.2
4	Тема 4. Динамическое оборудование	Практическое задание	РОПК-1.2
5	Тема 5. Оборудование общезаводского хозяйства	Практическое задание	РОПК-1.1 РОПК-1.2

2.2 Содержание оценочных средств

Практическое задание № 1

Тема 1

Воздух подогревается в трубном пространстве двухходового кожухотрубчатого теплообменника с 2 до 90 °С при среднем давлении (абсолютном) 810 мм рт. ст. Объемный расход воздуха при нормальных условиях (0 °С и 760 мм рт. ст.) составляет $v_0 = 8290 \text{ м}^3/\text{ч}$. Общее число труб – 450, на один ход трубного пространства – 225. Диаметр труб равен 38x2 мм. В межтрубное пространство подается насыщенный водяной пар под давлением (абсолютным) 2 кгс/см² (~0,2 МПа). Определить необходимую поверхность теплообмена и

длину трубчатки. Принять коэффициент теплопередачи равным коэффициенту теплоотдачи воздуха.

Практическое задание 1 формирует освоение ОПК-1 (РОПК-1.1).

Критерии оценивания:

Результатом выполнения практической работы является отчет.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если в отчете отражены все пункты плана отчета, приведены все необходимые расчеты, проведен анализ результатов.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если в отчете не отражены все пункты плана, нет полного расчета, расчеты неверны.

Практическое задание № 2

Тема 2

Рассчитать минимальное число тарелок колонны по методу Фенске-Андервуду. Рассчитать составы и расходы ректификата и кубового остатка. Исходные данные представлены в таблице:

Температура выкипания фракции, °С		10 - 40
Выход на нефть, % масс.:	отдельных фракций	8,31
	суммарный	8,35
Плотность, г/см ³		0,6311
Показатель преломления		1,3615
Молекулярная масса		67
Расход нефти/конденсата, кг/ч		4000

Практическое задание 2 формирует освоение ПК-1, ПК-2 (РОПК-1.2, РОПК-2.2).

Критерии оценивания:

Результатом выполнения практической работы является отчет.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если в отчете отражены все пункты плана отчета, приведены все необходимые расчеты, проведен анализ результатов.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если в отчете не отражены все пункты плана, нет полного расчета, расчеты неверны.

Практическое задание № 3

Тема 3

Рассчитать объем реактора вытеснения непрерывного действия для ежедневного производства 50 т этилацетата из уксусной кислоты. Исходные данные: время 7270 с, плотность реагирующей смеси постоянна $\rho = 120,56 \text{ кг/м}^3$.

Практическое задание 3 формирует освоение ОПК-1 (РОПК-1.1, РОПК-1.2).

Критерии оценивания:

Результатом выполнения практической работы является отчет.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если в отчете отражены все пункты плана отчета, приведены все необходимые расчеты, проведен анализ результатов.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если в отчете не отражены все пункты плана, нет полного расчета, расчеты неверны.

Практическое задание № 4

Тема 4

Манометр на нагнетательном трубопроводе насоса, перекачивающего $8,4 \text{ м}^3$ воды в 1 мин, показывает давление $3,8 \text{ кгс/см}^2$ ($\sim 0,38 \text{ МПа}$). Вакуумметр на всасывающем трубопроводе показывает вакуум (разрежение) 21 см рт. ст. ($\sim 28 \text{ кПа}$). Расстояние по вертикали между местом присоединения манометра и местом присоединения вакуумметра 410 мм . Диаметр всасывающего трубопровода 350 мм , нагнетательного – 300 мм . Определить напор, развиваемый насосом.

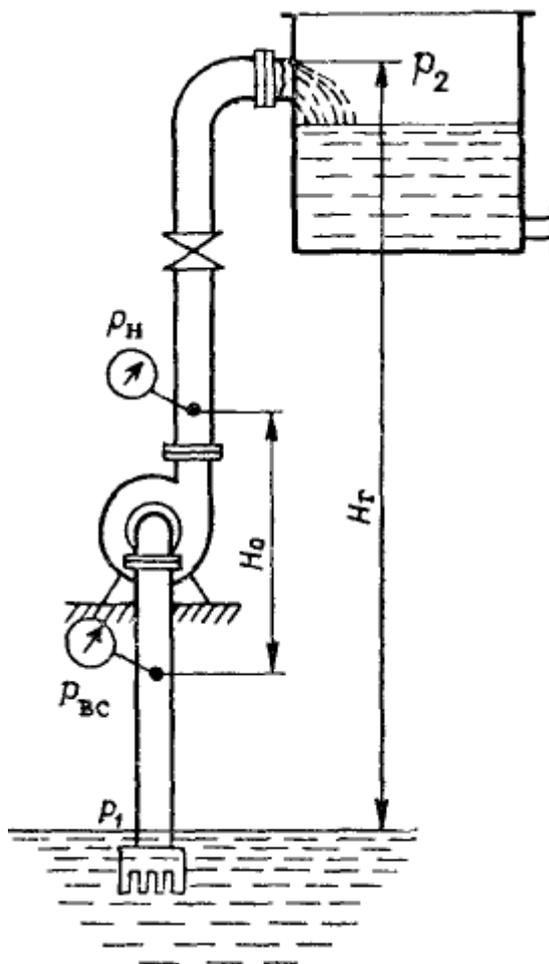


Схема установки центробежного насоса

Практическое задание 4 формирует освоение ПК-1 (РОПК-1.2).

Критерии оценивания:

Результатом выполнения практической работы является отчет.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если в отчете отражены все пункты плана отчета, приведены все необходимые расчеты, проведен анализ результатов.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если в отчете не отражены все пункты плана, нет полного расчета, расчеты неверны.

Практическое задание № 5

Тема 5

Найти минимальную (для цикла Карно) теоретическую мощность компрессора аммиачной холодильной установки и расход воды в конденсаторе при выработке в 1 ч 500

кг льда из воды, имеющей температуру 0 °С. Аммиак кипит при –7 °С, а конденсируется при 20 °С. Вода в конденсаторе нагревается от 10 до 15 °С.

Практическое задание 5 формирует освоение ОПК-1, ПК-1 (РОПК-1.1, РОПК-1.2).

Критерии оценивания:

Результатом выполнения практической работы является отчет.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если в отчете отражены все пункты плана отчета, приведены все необходимые расчеты, проведен анализ результатов.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если в отчете не отражены все пункты плана, нет полного расчета, расчеты неверны.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Зачет проводится в устной форме в виде защиты индивидуального задания с презентацией и ответами на вопросы аудитории, проверяющего РОПК-1.1; РОПК-1.2; РОПК-2.2.

Индивидуальное задание выполняется по теме, выданной в начале семестра, и должно включать:

1. Литературный обзор по типам и конструктивному исполнению аппаратов, используемых для той же цели, что и аппарат по выданной теме;
2. Полный инженерный расчет выданного в начале семестра аппарата;
3. Чертеж общего вида аппарата с указанием основных габаритных размеров. Детализация не приводится.

Результаты презентации определяются оценками «зачтено» или «незачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы на все вопросы; содержание ответа изложено логично и последовательно; существенные фактические ошибки отсутствуют; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать исчерпывающие и правильные ответы на уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора по теме вопросов билета. Допускаются небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он не дал ответа на большинство вопросов при защите индивидуального задания; дал неверные, содержащие фактические ошибки, ответы на все вопросы; не смог ответить более, чем на половину дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя и студентов. «Незачтено» выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы преподавателя и студентов.

Информация о разработчиках

Кузнецов Максим Тарасович, зам. директора НОЦ «ГПН-ТГУ», химический факультет Национального исследовательского Томского государственного университета.

Рецензент:

Князев Алексей Сергеевич, д.х.н., и. о. декана, химический факультет Национального исследовательского Томского государственного университета.