

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

Системы управления химико-технологическими процессами

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

Томск – 2024

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 процессами на базе математического прогнозирования и моделирования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.3 Умеет применять существующие и разрабатывать новые методики получения и характеристики веществ и материалов

РОПК-1.3 Умеет использовать современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках, применяя взаимодополняющие методы исследования

РОПК-2.4 Владеет навыками контроля технологического процесса химического производства

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- коллоквиумы;
- практические задания.

Коллоквиум (ПК-2)

На коллоквиуме предлагается ответить на вопросы по проектированию систем АСУ ТП. В билете два вопроса.

1. Какие ключевые аспекты необходимо учитывать на этапе анализа требований и сбора данных для системы АСУ ТП?
2. Какие методы моделирования используются при проектировании систем АСУ ТП?

Приведите примеры.

Критерии оценивания:

Ответ устный.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно и полно отвечает на оба вопроса, демонстрирует понимание ключевых этапов и методов, приводит примеры и может обосновать свой выбор инструментов.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он не может ответить на один или оба вопроса, не понимает основные этапы и методы, не приводит примеры или не может обосновать выбор инструментов.

Практическое задание (ПК-1, ПК-2)

Провести выбор средств для контроля температуры и давления в аппаратах технологической схемы установки термического крекинга дистиллятного сырья с использованием каталогов фирм-производителей средств автоматизации, выставленных в сети Интернет. Представить свой вариант решения.

Критерии оценивания:

Ответ устный.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он проанализировал каталоги, обосновал выбор средств контроля, представил свой вариант решения и сформулировал выводы.

Оценка «незачтено» выставляется, если он не провел анализ каталогов фирм-производителей, не собрал необходимую информацию о доступных средствах контроля, не сравнил характеристики и функциональные возможности устройств.

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

Зачет в первом семестре проводится в устной форме по билетам. Билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 2,0 часа.

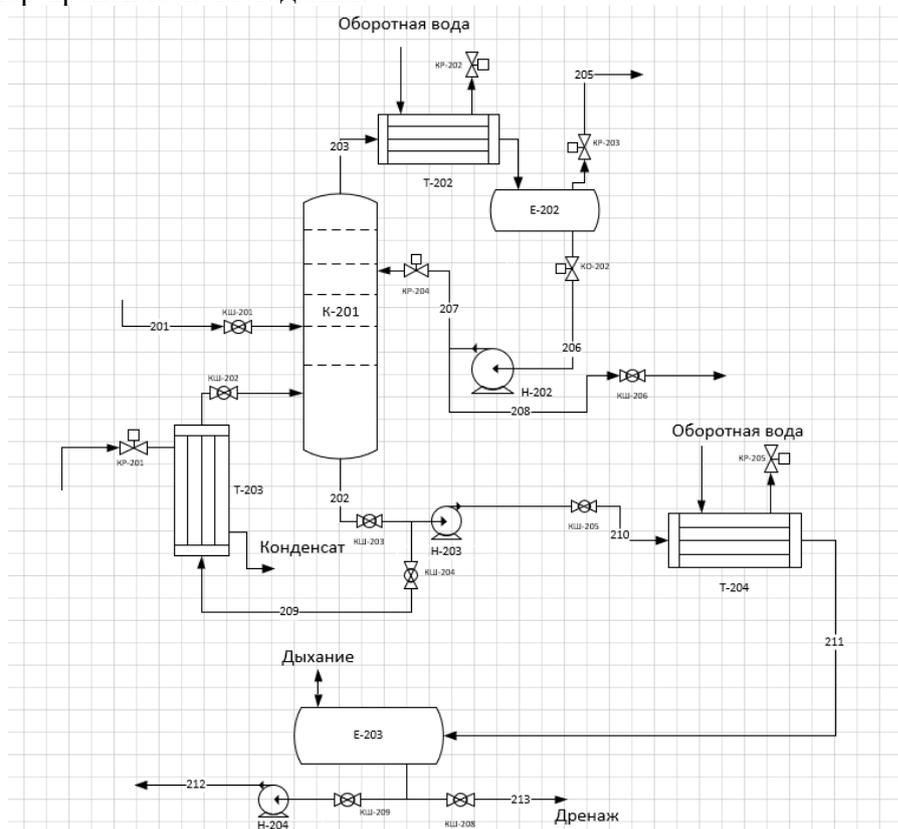
Первая часть представляет собой 2 теоретических вопроса, проверяющих РООПК-1.3; РОПК-1.3. Предоставляется развернутый ответ в устной форме.

Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий РОПК-2.4 и оформлен в виде практического задания (часть схемы и описание этой части технологического процесса без контуров контроля и регулирования). Ответ предоставляется в виде решения практического задания (определить точки контроля, расставить, обозначить и указать типы и функции приборов КИП, обозначить необходимые контуры регулирования, исходя из параметров процесса) с обоснованием принятых решений и типов подобранных приборов КИП.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Иерархия системы управления. Что включает каждый уровень?
2. Требования к системам управления и средствам контроля;
3. Основные функции приборов КИП. Их обозначение согласно ГОСТ;
4. Типы приборов измерения расхода;
5. Принцип работы кориолисового датчика измерения расхода;
6. Методы и средства измерения температуры.
7. Методы и средства измерения давления;

Пример практического задания:



Описание схемы:

Отпарная колонна К-201 предназначена для извлечения из водного раствора кислоты (рН=1-3) органических соединений. Колонна непрерывного действия.

Среда, поступающая в кубовую часть колонны, нагревается в выносном ребойлере Т-203. Температура куба колонны составляет 115-120 °С. Давление низа колонны – 0,12-0,14 МПа.

Пары, представляющие собой азеотропные смеси воды и органических соединений, а также углеводородные газы, отводятся верхом колонны и частично конденсируются в теплообменнике Т-202. Температура среды на выходе теплообменника составляет 40-50 °С. Давление верха колонны – 0,105-0,11 МПа.

Частично сконденсированные пары поступают в емкость Е-202.

Часть сконденсированной жидкости, представляющая из себя азеотропные смеси углеводородов с водой, возвращаются в колонну в виде флегмы, остальная часть накапливается в емкости и отводится в дренажную емкость для органических сливов. Температура верха колонны должна составлять 70 °С.

Нижний продукт, представляющий собой водный раствор кислоты, отводится из колонны насосом Н-203, охлаждается до температуры 40-50 °С в теплообменнике Т-204 и поступает в емкость накопления Е-203.

Емкость периодически опорожняется по мере накопления. Раствор при помощи насоса Н-204 направляется в цех водоподготовки для его использования в качестве коагулянта в процессе подготовки и очистки воды.

Расставить приборы КИП и контуры регулирования процесса. Указать функции приборов. Определить возможные типы приборов КИП. Устно описать схему регулирования процесса.

Результаты ответа определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы на все вопросы билета, выполнено практическое задание; содержание ответа изложено логично и последовательно, практическое задание выполнено согласно актуальным нормативным и правовым актам; 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. Не допускаются небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если даны не полные, но правильные по сути составляющей ответы на все вопросы; содержание ответа изложено логично и последовательно, практическая часть выполнена в полном объеме; присутствуют несущественные фактические ошибки; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать правильные ответы на все уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора по теме вопросов. Допускаются небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если на большинство вопросов даны не полные, но правильные по сути составляющей ответы; содержание ответа изложено логично и последовательно, практическая часть выполнена верно по сути составляющей, но не соответствует требованиям актуальных нормативно-технических документов или допущены ошибки в графических изображениях; присутствуют несущественные фактические ошибки; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать правильные ответы на большую часть уточняющих и дополнительных вопросов экзаменатора по теме вопросов. Допускаются ошибки и погрешности, имеющие принципиального характера.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не дал ответа на большинство вопросов; дал неверные, содержащие фактические ошибки, ответы на все вопросы; не смог ответить более чем на половину дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя. «Неудовлетворительно» выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы преподавателя.

Информация о разработчиках

1. Норин Владислав Вадимович, ведущий специалист отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ», директор НОЦ «ГПН-ТГУ», ассистент кафедры неорганической химии ХФ НИ ТГУ;
2. Вольф Андрей Викторович, технолог производственного участка ООО «ИХТЦ»