

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

**Основы цифровизации технологических процессов с использованием  
математического пакета Aspen**

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-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.

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-3.1 Знает стандартные и оригинальные программные продукты, современные вычислительные методы

РООПК-3.2 Умеет работать с различными программными продуктами, используемыми в профессиональной области, эффективно использовать их функциональность для обработки данных, моделирования, анализа и визуализации информации при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности

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

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- коллоквиумы;
- практические задания.

*Практическое задание* (ПК-2, ОПК-3)

Моделирование процесса очистки газа от кислых компонентов с использованием смеси аминов в Aspen HYSYS. Исходные данные:

Состав природного газа	
Компонент газа	Содержание, мас. %
Азот	1,17
Углекислый газ	0,32
Сероводород	0,32
Метан	82,88
Этан	4,23
Пропан	6,48
Изобутан	1,77
Н-бутан	1,77
Изопентаны	0,53
Н-пентан	0,53
Технологические параметры	
Параметр	Значение
Температура, °С	21
Давление, МПа	5,8
Расход природного газа, т/ч	67,1

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.

### *Коллоквиум (ПК-2)*

На коллоквиуме предлагается ответить на вопросы по основным понятиям экономической оценки, ФЭМ производства, основным разделам ТЭО, по классам экономической оценки и методики их выполнения МАРСИ (ААСЕ). В билете два вопроса.

1. Приведите пример конкретной задачи, решаемой с помощью данного пакета, и опишите шаги, которые необходимо выполнить для ее реализации.
2. Приведите пример, как можно использовать функции ПК Aspen для повышения эффективности производственного процесса.

*Критерии оценивания:*

Ответ устный.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он четко и последовательно излагает основные этапы и функции, приводит конкретные примеры и шаги реализации задач, показывает глубокое понимание материала.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он не может четко описать основные этапы и функции, не приводит примеры или шаги реализации, демонстрирует недостаточное понимание темы.

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

Экзамен во Второе семестре проводится в устной форме в виде защиты индивидуального задания с презентацией и ответами на вопросы аудитории, проверяющего освоение РООПК-3.1; РООПК-3.2; РОПК-2.2.

Индивидуальное задание выполняется на основании задания по дисциплине «Актуальные задачи современной химии», выданного в начале семестра.

Презентация должна включать расчетную модель процесса и основных аппаратов (по 1 каждого типа), краткие результаты расчета исходя из задания, методы оптимизации и пр. Доклад должен включать обоснование использованного термодинамического пакета, результаты регрессионного анализа (если проводился) и алгоритм расчета процесса.

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

Оценка «отлично» 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. 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; 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; 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 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. «Неудовлетворительно» выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы преподавателя и студентов.

### **Информация о разработчиках**

Норин Владислав Вадимович, ведущий специалист отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ», директор НОЦ «ГПН-ТГУ», ассистент кафедры неорганической химии ХФ НИ ТГУ;

Решетников Дмитрий Михайлович, начальник отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ»

Карлос Гарсия Энрике Серпас, специалист отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ»