

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР
ФГБОУ ВО «УГНТУ»

Могучев А.И.



(Handwritten signature)

«09» октября 2023

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для подготовки по профилю

«ЭНЕРГОРЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Студенческой олимпиады «Газпром»

ПЕРВЫЙ ЭТАП

Уфа

2023

ВВЕДЕНИЕ

Областью профессиональной деятельности специалистов данного профиля является разработка, создание и эксплуатация энерго- и ресурсосберегающих процессов, машин и аппаратов нефтехимических производств. Также специалисты данного профиля ориентированы на выполнение задач сбора, переработки, утилизации и хранения отходов производства, обеспечивая экологическую безопасность.

Для решения задач олимпиады данного профиля требуется умение ориентироваться в исходных данных, знание нормативных документов и навыки сравнительного анализа для выявления более энерго-ресурсовыгодного объекта.

Данный профиль олимпиады соответствует образовательным программам подготовки бакалавров по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Также соответствует образовательным программам подготовки магистров по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Первый этап олимпиады проводится в дистанционном формате в режиме on-line.

Задания первого этапа олимпиады представляют собой задачи, требующие знания специализированных расчетных формул.

ДИСЦИПЛИНЫ ПРОФИЛЯ

В данной главе рассматриваются основные дисциплины, задания по которым представлены в профиле. Следует отметить, что задачи могут затрагивать одновременно несколько дисциплин, например, «Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов», «Оборудование нефтегазопереработки и нефтехимии», «Методы и средства энерго- и ресурсосбережения», «Промышленная экология», «Коррозия и защита технологического оборудования» и другие сочетания.

I. Промышленная экология

Тема 1. Направления переработки отходов и расчет их образования на предприятиях нефтегазового комплекса.

Тема 2. Очистка сточных вод на предприятиях нефтегазового комплекса. Технические характеристики песколовков.

Тема 3. Промышленные выбросы. Методы определения загрязняющих веществ.

Тема 4. Методы и технологии оценки производственных рисков.

Ключевые слова.

Очистка сточных вод, песколовка, объем осадка, объем загрязняющих веществ, механическая обработка металлов, показатель индивидуального риска.

Рекомендуемая литература

1 Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при производстве металлопокрытий гальваническим способом (по величинам удельных показателей) (с учетом редакционных правок НИИ Атмосфера), СПб, 2000

2 Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями деревообрабатывающей промышленности, Петрозаводск, 1992 г

3 Методические рекомендации по разработке проекта нормативов предельного размещения отходов для теплоэлектростанций, теплоцентралей, промышленных и отопительных котельных – Санкт-Петербург, 1998 г.

4 Безопасность жизнедеятельности. Томск, 2014

II. Методы и средства энерго- и ресурсосбережения

Тема 1. Показатели энергоэффективности и повышения энергоэффективности. Удельное энергопотребление предприятия и индекс энергоэффективности.

Тема 2. Методы сравнительного анализа оборудования. Коэффициент энергетической эффективности, введенный академиком М.В.Кирпичевым.

Ключевые слова.

Эксергия, изменение эксергии потока, коэффициент энергетической эффективности, условное топливо, теплотворная способность условного топлива, УЭП, ИЭЭ.

Рекомендуемая литература

1. Казаков В.Г., Луканин П.В., Смирнова О.С. Эксергетические методы оценки эффективности теплотехнологических установок: учебное пособие. (Рекомендовано ФГБОУВПО «Национальный исследовательский университет «МЭИ») / СПб ГТУРП. – СПб., 2013. – 93 с.

2. Энергосбережение и энергетическая эффективность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Панкина [и др.] ; под ред. Панкиной Г.В.. – Электрон. дан. – Москва : АСМС, 2010. – 152 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69288>.

3. Фокин В.М., Бойков Г.П., Видин Ю.В. Основы энергосбережения в вопросах теплообмена. М.: «Издательство Машиностроение-1», 2005. – 192 с.

III. Коррозия и защита технологического оборудования

Тема 1. Коррозия металлов. Химическая коррозия. Коррозионные испытания материалов. Расчет скорости коррозии. Способы выражения

скорости коррозии. Качественные и количественные показатели скорости коррозии.

Тема 2. Термодинамика и кинетика коррозии. Стационарный, обратимый, естественный потенциал металла. Диаграмма Пурбэ. Уравнение Нернста.

Тема 3. Защита от коррозии технологического оборудования. Ингибиторная защита: определение эффективности ингибиторной защиты, коэффициент торможения.

Ключевые слова.

Коррозионные испытания, экспозиция, продукты коррозии, скорость коррозии, химическая стойкость, ингибитор коррозии, эффективная концентрация, степень защиты ингибитора, коэффициент торможения.

Рекомендуемая литература

1. Семенова И. В. Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие для вузов/ И. В. Семенова, Г. М. Флорианович, А. В. Хорошилов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2006. – 376 с.

2. Гареев А.Г. Основы коррозии металлов: учебное пособие/ А.Г. Гареев; УГНТУ, каф. ТНА. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2011. – 256 с.

3. Химическое сопротивление материалов и защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии: учебное пособие / Н.Г. Кац, В.П. Стариков, С.Н. Парфенова. – М.: Машиностроение, 2011. – 436 с.

4. Гареев А.Г. Коррозия и защита металлов в нефтегазовой отрасли учебное пособие/ А.Г. Гареев; Р.Г. Ризванов, О.А. Насибуллина. – Изд-во.: Уфа, Гелем, Башкирская энциклопедия, 2016. – 352 с.

IV. Оборудование нефтегазопереработки и нефтехимии

Тема 1. Емкостные аппараты. Стандартизация емкостных аппаратов по номинальному объему. Типы емкостных аппаратов. Обеспечение прочности обечайки нагруженной внутренним давлением. Расчет толщины стенки обечайки. Расчет допускаемого давления обечайки.

Тема 2. Составление теплового баланса. Определение тепловых потерь в окружающую среду. Общие потери напора, общая степень очистки запыленного воздуха.

Ключевые слова.

Теплообменные аппараты, тепловой поток, тепловой баланс, тепловые потери, плотность теплового потока, тепловая изоляция, теплопроводность, тип емкости ГЭЭ, тип емкости ГПП, номинальный объем, допускаемое напряжение, толщина стенки, наружный и внутренний диаметр трубопровода, коэффициент гидравлического сопротивления, мощность насоса, КПД насоса,

Рекомендуемая литература

1. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М, 2006. - 608 с.:

2. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): Учебное пособие / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, С.В. Рачковский. - М.: Альфа-М, 2008. - 720 с.: ил.; 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-98281-132-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/135286>

3. ГОСТ 9931-85 Корпуса цилиндрические стальных сварных сосудов и аппаратов. Типы, основные параметры и размеры.

4. ГОСТ 34233.1-12-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.

5. СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов

V. Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов

Тема 1. Моделирование кинетики реакции.

Тема 2. Влияние температуры на свойства вещества и выход целевых продуктов.

Тема 3. Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов. Технологические и экономические критерии эффективности. Степень конверсии – как параметр оптимизации.

Ключевые слова.

Концентрация веществ в потоке, материальный баланс, кинетика реакции, моделирование кинетики реакции, октановое число, температура кипения.

Рекомендованная литература.

1. Измаилов, А. Ф. Численные методы оптимизации / А. Ф. Измаилов, М. В. Солодов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.

2. Гумеров, А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : тексты лекций / Ас. М. Гумеров, Н. Н. Валеев, В. М. Емельянов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Казан. гос. технол. ун-т. - Казань : Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2004. - 150 с. : ил.; 21 см.

3. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : учеб. пособие для студентов вузов / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. - Москва : Академкнига, 2006.

4. Ефремов, Г.И. Моделирование химико-технологических процессов учебник / Г.И. Ефремов. – М.: ИНФРА–М.:2016.

1. Волков, Е.А. Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2008.

2. Копченова Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Копченова, И.А. Марон – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2009.

3. Аттеков А. В. Методы оптимизации / А. В. Аттеков, С. В. Галкин, В. С. Зарубин. М.: изд-во МГТУ им Н. Э. Баумана, 2003.