

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОФИЛЮ
«ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ»
ОТРАСЛЕВОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ «ГАЗПРОМ»

Первый этап

под редакцией доцента, к.т.н. Тумановой Е.Ю.

Уфа

2019

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 разноуровневые задачи, требующие знания специализированных расчетных формул. Из 20 задач первого тура 10 заданий I уровня сложности и 10 заданий II уровня сложности.

ДИСЦИПЛИНЫ ПРОФИЛЯ

В данной главе рассматриваются основные дисциплины, задания по которым представлены в профиле. Следует отметить, что задачи могут затрагивать одновременно несколько дисциплин, например, «Общая химическая технология», «Оборудование нефтегазопереработки и нефтехимии», «Методы и средства энерго- и ресурсосбережения», «Промышленная экология» и другие сочетания.

I. Методы и средства энерго- и ресурсосбережения

Тема 1. Эксергия и эксергетические методы оценки эффективности теплообменного оборудования.

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

Тема 3. Показатели энергоэффективности и повышения энергоэффективности. Удельное энергопотребление предприятия и индекс энергоэффективности.

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.

II. Общая химическая технология

Тема 1. Материальный баланс химико-технологической системы.

Тема 2. Каталитические процессы. Активность катализатора, как мера его производительности. Длительность активности катализатора.

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, активность катализатора, выход продукта, степень конверсии, экономическая прибыль.

Рекомендованная литература.

1 Ахметов С.А. и др. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: Учебное пособие / С. А. Ахметов, Т. П. Сериков, И. Р. Кузеев, М. И. Баязитов; Под ред. С. А. Ахметова. – СПб.: Недра, 2006. –868 с.;

2 Бесков В.С. Общая химическая технология: учебник для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005.

3 Лисицин Н.В., Викторов В.К., Кузичкин Н.В. Химико-технологические системы: оптимизация и ресурсосбережение. - СПб.: Менделеев, 2007.

III. Оборудование нефтегазопереработки и нефтехимии

Тема 1. Теплообменные аппараты. Составление теплового баланса. Определение тепловых потерь в окружающую среду.

Тема 2. 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 3. Технологические трубопроводы. Определение пропускной способности. Размеры трубопроводов. Расчет потери давления в трубопроводе при перекачке жидкости. Расчет потребляемой мощности насоса.

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

IV. Промышленная экология

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

Тема 2. Очистка сточных вод на предприятиях нефтегазового комплекса. Пропускная способность нефтеловушек и грязежироловушек и их технические характеристики.

Тема 3. Очистка запыленного воздуха. Очистка воздуха циклонами. Параллельная и последовательная установка циклонов. Определение степени очистки и потерь напора.

Ключевые слова.

Годовое количество отхода, эксплуатационный срок службы, очистка сточных вод, нефтеловушка, грязежироловушка, пропускная способность, объем осадка, концентрация взвешенных веществ, влажность осадка, циклон, степень очистки, условная скорость, гидравлическое сопротивление, потери напора.

Рекомендуемая литература

1. Калыгин В.Г. Промышленная экология. Учебник. – М.: Изд-во "Академия", 2017 – 368 с.
2. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009258-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/429195>

V. 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. 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. Черепашкин С.Е. Методы исследования коррозии оборудования нефтегазового комплекса / С.Е. Черепашкин, О.Р. Латыпов, В.В. Кравцов – Учебное пособие. Уфа: ООО «Монография», 2016. – 104 с.