

ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛТЕТ ПО ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ

Одобрил:

Утвърдил

доц. д-р инж. А. Александров
Директор на ДФМТН

Декан: проф. д-р инж. С. Ненкова

УЧЕБНА ПРОГРАМА

Дисциплина: „Реакторна техника и промишлени агрегати”

Специалност: CAD/CAE в химичните технологии

Образователна степен: Магистър

Квалификация: Инженер

Кредити: 4.5

Изготвил/и:

Ръководител на катедра “Приложна механика”

.....
/доц. д-р инж. Л. Бракалов/

.....
/доц. д-р инж. А. Александров/

София 2013 г.

УЧЕБНА ПРОГРАМА

за дисциплината "Технологично проектиране и неговата автоматизация"

I. ХОРАРИУМ СЪГЛАСНО УЧЕБНИЯ ПЛАН

Вид занятие	Семестър	Хорариум	
		седмично	общо
Лекции	II	2.0	30
Упражнения	II	1.0	15
Форма на контрол	II	Изпит: 40 % Курсов проект: 60 %	

II. АНОТАЦИЯ

Студентите се запознават със значението, същността и начина на проектиране на основни химични реактори, апарати и съоръжения. Разглеждат се конкретни примери от химическата промишленост. Придобиват се знания за основните проучвания, фази и части на проекта при проектиране на химични апарати и реактори. Изучава се съставянето на материални и енергийни (топлинни) баланси с оглед следващо проектиране и/или избор на химичното оборудване. Придобиват се основни знания за автоматизацията на процеса на проектиране.

Учебната дисциплина има за цел да създаде първоначални знания и умения у бъдещите магистри - инженери за подготовка на част технологична в проекти, работа с проектно-конструкторска документация за реактори, апарати и съоръжения от сферата на химическата промишленост. Материалът има цел и да ориентира обучаваните с оглед евентуална работа в проектантски институти и организации. Студентите се запознават с принципите при подбора, характеристиките и изчисляване на количествата на материалите, вредностите и отпадъците от производствата, както и избор на технологично оборудване, компановъчни решения, създаване на технологична инфраструктура, оценяване на необходимите суровини, горива и енергия.

Оценката се оформя на основа на практически изпит по компютърно моделиране, усвоено от предадения материал, осъществената самостоятелна подготовка, както и от защитата на курсов проект на технологичен апарат, отделение или химически цех, който се разработва по време на триместъра паралелно с излагането на материала по дисциплината.

III. ЛЕКЦИОНЕН КУРС

I. МЕТОДИЧНИ УКАЗАНИЯ ЗА ИЗРАБОТВАНЕ НА КУРСОВ ПРОЕКТ 3 часа

Основни части на проекта: въведение; теоретични основи на производството; технологична схема на производството; материален баланс; топлинен баланс; изчисляване на основен апарат; техника на безопасност; КИП и А; управление на околната среда; информационно осигуряване; системи за моделиране и автоматично проектиране (САМ/САЕ/CAD).

II. ВЪВЕДЕНИЕ В ПРОЕКТИРАНЕТО 4 часа

Значение и същност на реакторите, агрегатите и съоръженията в химичната технология. Етапи в разработването на нови технологични процеси и химично оборудване: научно-изследователски, проектно - конструкторски и промишлени опити. Роля на икономическия фактор при проектиране на химични производства: потребност, суровини, транспорт, енергийни ресурси, източници на вода, работна сила, други фактори.

III. ОСНОВНИ ПРОУЧВАНИЯ И ФАЗИ ПРИ ПРОЕКТИРАНЕТО 4 часа

Перспективни и предварителни проучвания. Техничко - икономически доклад. Техничко-икономически условия за проектиране. фази на проектирането: идеен проект, технически проект, работен проект; едно- дву- и трифазно проектиране.

IV. НАУЧНИ МЕТОДИ НА ПРОЕКТИРАНЕТО. КОМПЮТЪРНО ПРОЕКТИРАНЕ

..... 4 часа

Изобразяване на реактори, апарати и инсталации посредством компютърна техника. Основни обозначения на технически елементи върху компютърния чертеж. Принципи на компютърното моделиране и оптимизиране. Въведение в компютърното проектиране на реактор, апарат, съоръжение, отделение, цех, завод и комбинат в сферата на химическата промишленост. Системи за автоматично (компютърно) проектиране (CAD).

V. ПРОЕКТИРАНЕ НА САМОСТОЯТЕЛНИ И КОМБИНИРАНИ ХИМИЧНИ ПРЕДПРИЯТИЯ

..... 5 часа

Състав. Производствени цехове. Общозаводски обекти. Оползотворяване на материалните и енергийните потоци. Автоматизиране на принципните технически и технологични решения. Части на проекта: технологична; архитектурно-строителна; строително-конструктивна; машинно-конструктивна; Отопление, вентилация и климатизация (ОВК); Водопровод и канализация (ВиК); енергийна част и електрозахранване; КИП и А; генерален план и транспорт; проект за организация на строително-монтажни работи; вертикална планировка; научна организация на труда; опазване на околната среда – ОВОС; безопасност и здраве; технико-икономическа част и финансово-сметна документация (количествени сметки и спецификации).

VI. ИДЕЕН ПРОЕКТ НА ПРОИЗВОДСТВЕН ЦЕХ. КОМПЮТЪРНО ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА МАТЕРИАЛЕН И ЕНЕРГИЕН (ТОПЛИНЕН) БАЛАНС НА РЕАКТОРИ И СЪОРЪЖЕНИЯ, ИЗПОЛЗУВАНИ В ХИМИЧНИТЕ ПРОИЗВОДСТВА. КОМПАНОВКА. СПЕЦИФИКАЦИЯ. БЕЗОПАСНОСТ. 5 часа

Основни данни. Технологично решение (материален и енергиен баланс). Компютърно изготвяне на схема на материалните и енергийните потоци. Материален и енергиен баланс на основен апарат. Компановка на съоръженията и транспортиране на продуктите. Техника на безопасността и охрана на труда. Спецификация на машините и оборудването. Добри практики в проектирането.

VII. КОМПЮТЪРНО ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗБОР НА ХИМИЧНО ОБОРУДВАНЕ

..... 5 часа

Общи принципи на компютърното моделиране и изчисляване на химичната апаратура - класификация на основните процеси и апарати; предназначение и съдържание на технологичните изчисления (последователност при изчисляването на един апарат).

Компютърно проектиране на стационарно оборудване: компресори, помпи, филтри, центрофуги и други - проверяващи изчисления.

Компютърно проектиране на нестационарно оборудване: реактори, масообменна и топлообменна апаратури. Оразмеряване и изготвяне на техническо задание за проектно - конструкторска работа.

Избор и компютърно проектиране на химично оборудване - апаратурно оформяне.

IV. УПРАЖНЕНИЯ

Студентите провеждат упражненията под формата на текущи консултации с ръководителя на курсовия проект. Курсовият проект се изработва по индивидуално задание, отразяващо: адресата, темата, входните данни, обхвата на технологията, характеристиката на технологията и суровините, изискваните баланси, подбора на оборудването, изискванията към режима и управлението му, изискванията към сгради, помещения, безопасност, околна среда, икономически показатели, източници, графично осъществяване и/или други изисквания по целесъобразност.

V. ЛИТЕРАТУРА

1. Основна литература

1. Nauman E. B., Chemical reactor design, optimization, and scaleup, McGraw-Hill, 2002
2. Perry's Chemical Engineers' Handbook, 8th Ed., McGraw-Hill, 2008, Eds: Perry R. H., Green D. W., et. al.
3. Richardson J. F., J. R. Backhurst, J. H. Harker, Coulson & Richardson's Chemical Engineering, *Solutions to the Problems in Chemical Engineering*, Butterworth-Heinemann, 2001
4. Speight J. G., Chemical and process design handbook, McGraw-Hill, 2002
5. Smith R., Chemical Process Design and Integration, Centre for Process Integration, School of Chemical Engineering and Analytical Science, University of Manchester, John Wiley & Sons Ltd, 2005
6. Couper J. R., W. R. Penney, J. R. Fair, S. M. Walas, Chemical Process Equipment, Selection and Design, 2012, Elsevier Inc.
7. Косинцев Д.И., А.И. Михайличенко, Н.С. Крашенинникова и др., Основы проектирования химических производств и оборудования, Издательство Томского Политехнического Университета, 2011.
8. Dimian A.C., C.S. Bildea, Chemical Process Design, Computer-Aided Case Studies, Wiley, 2008

2. Допълнителна литература

1. Нормативна уредба за проектиране на Република България (<http://www.kab-sofia.bg/novini/saobshteniya-2/868-spisak-s-deistvashtata-normativna-uredba-za-2012g>)
2. Шишков Д., Й. Борисов, Ц. Цанов, Проектиране на химически производства и химически реактори, С., Техника, 1970
3. Альперт Л., Основы проектирования химических установок, М., Высшая школа, 1989
4. Richard Turton, Richard C. Bailie, Wallace B. Whiting, Joseph A. Shaeiwitz, Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes, Prentice Hall, London-N.Y., 1998
5. Lorenz T. Biegler, Ignacio E. Grossmann, Arthur W. Westerberg, Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, London-N.Y., 1997
6. Дытнерский Ю. И., Процессы и аппараты химической технологии, В 2 кн., М., Химия, 1995
7. Кутепов А. М., Бондарева Т. И., Беренгартен М. Г., Общая химическая технология, М., Высшая школа, 1990
8. Избранные главы химической технологии:
Выпуск 1. Сафонов М. С., Критерии термодинамического совершенства технологических систем. М., Хим. фак. МГУ, 1998;
Выпуск 3. Сафонов М. С., Дифференциальные уравнения сохранения массы, импульса и энергии. М., Хим. фак. МГУ, 2001