

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
Хіміко-технологічний факультет**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан хіміко-технологічного
факультету

_____ І.М. Астрелін
(підпис)

“01 ” червня 2015 р.

“СУЧАСНЕ ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ГАЛУЗІ”

**ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

підготовки бакалавр
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму 6.051301 – хімічна технологія
(шифр і назва)

шифр за ОПП ВП-12

Ухвалено методичною комісією
хіміко-технологічного факультету
Протокол від 28 травня 2015 р. № 7
Голова методичної комісії

_____ О.В. Сангінова

«28» травня 2015 р.

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Доцент, к.т.н. Концевой Сергій Андрійович
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри
технології неорганічних речовин
та загальної хімічної технології
Протокол від «20» травня 2015 року № 9

в/о Завідувача кафедри

(підпис) Н.М. Толстопалова
(ініціали, прізвище)

«20» травня 2015 р.

© НТУУ «КПІ», 2015 рік

Вступ

Програму навчальної дисципліни «Сучасне обладнання технологічних процесів галузі» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму 6.051301 Хімічна технологія.

Навчальна дисципліна належить до циклу дисциплін вільного вибору студентів і готує студентів до організації, виконання і аналізу власних наукових дослідних робіт в плані підготовки фахівців професійного спрямування «Хімічні технології неорганічних речовин». Основною задачею курсу є вивчення загальних питань технологічних розрахунків апаратів і машин при проектуванні та підготовка студентів спеціальності 6.051301 до виконання окремих розділів дипломного проекту ОКР "Бакалавр".

При проектуванні та експлуатації технологічних схем інженер технолог зобов'язаний не тільки розібратися в процесах та явищах, що відбуваються при переробці сировини в продукт, але і розібратися в апаратурному оформленні, тобто повинен бути обізнаним з основами конструювання, механічними розрахунками та експлуатацією апаратів як основного, так і допоміжного обладнання.

Вивчення дисципліни розширяє технічний світогляд студентів. Викладання найбільш складного матеріалу у виді лекцій у взаємозв'язку з практичними заняттями і самостійною роботою студентів дозволить організувати послідовне систематичне її вивчення.

Предмет навчальної дисципліни: конструкції і розрахунок основного і допоміжного обладнання виробництв неорганічних речовин.

Міждисциплінарні зв'язки:

навчальний матеріал дисципліни ” Сучасне обладнання технологічних процесів галузі” базується на знаннях дисциплін нормативної частини ОПІ 2.2 «Обчислювальна математика та програмування», 3.1.2 «Процеси і апарати хімічних виробництв», 3.1.3 «Загальна хімічна технологія», 3.1.9 «Фізична хімія»; дисциплін варіативної частини ОПІ 2,01 «Конструкційні матеріали у виробництві неорганічних речовин», 2.08 «Хімічна технологія неорганічних речовин», 2.07 «Теоретичні основи технології неорганічних речовин».

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета навчальної дисципліни

Після засвоєння дисципліни «Сучасне обладнання технологічних процесів галузі» студент має продемонструвати **здатність** використовувати професійно профільовані знання, уміння й навички в галузі природничонаукових дисциплін, загальної хімічної технології, процесів і апаратів хімічних виробництв для аналізу, оцінювання і проектування технологічних процесів та устаткування (компетенція спеціалізовано-професійна КСП-14 ОКХ бакалавра).

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни

Студенти після засвоєння дисципліни «Сучасне обладнання технологічних процесів галузі» мають продемонструвати такі результати навчання:

ЗНАННЯ:

- класифікації хімічного обладнання та стандартизації у хімічному машинобудуванні, а також вимог, що пред'являються до хімічного обладнання;
- типів корозії, причин виникнення та наслідків;
- матеріалів, що використовуються у хімічному машинобудуванні, принципів вибору, характеристики та маркування, а також способів захисту конструкційних матеріалів від корозії;

– конструкцій технологічних реакторів, апаратів та машин для проведення гетерогенних, гомогенних, каталітичних хіміко-технологічних процесів;

– принципів технологічних розрахунків обладнання;

уміння:

– розраховувати і вибрати сучасне обладнання технологічних процесів галузі;

– розраховувати основні показники устаткування хіміко-технологічних процесів та обладнання різних типів (класифікацій);

– обґрунтувати вплив параметрів устаткування на ступінь перетворення сировини, виходу продукту, селективності процесу, швидкості хіміко-технологічних процесів;

– проводити вибір напрямку зміни технологічних параметрів роботи апаратів (концентрації, тиску, каталізатору) на основні показники ХТП;

– обчислювати робочий об'єм (розміри) технологічного реактору з використанням кінетичних характеристик гомогенних та гетерогенних хімічних процесів; складати матеріальні і енергетичні баланси стадій виробництва, на основі яких і вибрати основне та допоміжне обладнання;

набути **досвід:** використання персонального комп'ютера для розрахунків реакторів і машин виробництв неорганічних речовин.

2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 60 годин/2 кредити ECTS.

Навчальна дисципліна містить один кредитний модуль:

1) «Обладнання виробництв неорганічних речовин»

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)	СРС	
Денна	1	2	60	18	18	-	24	диф. залік
Заочна	1	2	60	2	2	-	56	залік

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Класифікація хімічного обладнання

Призначення курсу, його зв'язок з іншими дисциплінами. Основні напрямки у розвитку машинобудування. Класифікація хімічного обладнання. Стандартизація в хімічному машинобудуванні.

Література: [1-4].

Тема 2 Вимоги до хімічних апаратів

Вимоги, що пред'являються до хімічного обладнання. Хімічна та електрохімічна корозії. Класифікація. Причини та наслідки. Матеріали, що використовуються в хімічному машинобудуванні. Вибір матеріалів під час конструювання. Метали, їх характеристика і маркування. Сталі, чавуни. Легуючі добавки. Кольорові метали у хімічній промисловості. Пластмаси, гума, кислототривка кераміка. Теплоізолюючі матеріали. Набівочні та прокладочні матеріали; сальникові ущільнення.

Література: [1-4].

Основи розрахунку апаратів під внутрішнім тиском. Основні вузли та деталі хімічної апаратури. Розрахунок елементарних оболонок. Практичний розрахунок оболонок апаратів, днищ та кришок. Розрахунок апаратів, що працюють під зовнішнім тиском. Конструкції і способи виготовлення апаратів високого тиску та розрахунок товщини стінки. Література: [1-4].

Трубопроводи. Призначення та вимоги до хімічних трубопроводів. З'єднання трубопроводів, фасонні частини. Фланці. Призначення і класифікація трубопровідної арматури. Вибір і розрахунок арматури. Вентилі, засувки, крани, запобіжні клапани, зворотні клапани, спеціальна арматура. Література: [1-4].

Тема 3 Розрахунок хімічного обладнання

Переміщення рідини. Класифікація, конструкції насосів. Порівняння та області використання насосів різноманітних типів. Розрахунок та вибір насосів. Розрахунок гідравлічного опору трубопроводу з урахуванням стану його поверхні і наявності арматури. Література: [2, 3, 5].

Переміщення газів. Класифікація, конструкції компресорних машин. Порівняння та області використання компресорів різноманітних типів. Розрахунок та вибір компресорних машин. Багатоступеневе стиснення. Принципи організації. Турбокомпресори.

Література: [2, 3, 5].

Переміщення твердих матеріалів. Види, класифікація промислового транспорту. Загальні відомості, характеристики вантажів, що транспортуються. Класифікація транспортних машин та їх вибір. Конвеєри: конструкції, розрахунок і вибір. Пневматичний та гідравлічний транспорт. Конструкції, розрахунок і вибір.

Література: [1-4].

Використання теплоти і тиску потоків технологічних схем. Розрахунок котлів-утилізаторів (КУ): вплив параметрів потоку на параметри пари, продуктивність КУ, визначення поверхні теплообміну. Газові і рідинні турбіни, розрахунок їх потужності.

Література: [5].

4. Рекомендована тематика практичних занять

Основні завдання циклу практичних занять є закріплення теоретичних знань, що набуті на лекціях та при самостійній роботі, для вирішення конкретних розрахунків.

1. Ревізія основних положень з роботи в середовищі Excel. Розрахунок властивостей газів та їх сумішей. Апроксимація властивостей хімічних речовин. Побудова графіків за даними багатоваріантних розрахунків. Лінія тренду.
2. Розрахунок (матеріальний баланс і об'єм насадки) абсорберу водного очищення газу від оксиду (IV) карбону. Вивчення впливу параметрів насадки на розміри апарату. Розрахунок на міцність.
3. Розрахунок (матеріальний баланс і об'єм каталізатору) багато полицного контактного апарату окиснення оксиду (IV) сульфуру. Розрахунок на міцність.
4. Розрахунок фільтрів двоступеневої іонітної установки: вивчення впливу зміни вихідних даних на результати розрахунку, конструктивний розрахунок. Розрахунок на міцність.
5. Розрахунок насосного обладнання хімічних виробництв.
6. Розрахунок компресорного обладнання хімічних виробництв.
7. Розрахунок котлів – утилізаторів різного призначення. Розрахунок на міцність. Визначення параметрів пари і продуктивності.
8. Розрахунок обертових печей та сушарок.
9. Розрахунок установок пневмотранспорту.

10. Розрахунок транспорту для переміщення твердих матеріалів

5. Рекомендована тематика лабораторних занять

Цей вид занять не передбачено навчальним планом підготовки бакалаврів

6. Рекомендовані індивідуальні завдання

Виконання розрахункової роботи (РР) на персональному комп'ютері згідно індивідуального завдання сприятиме засвоєнню і поглибленому вивченню дисципліни «Обладнання виробництв неорганічних речовин». Мета роботи: розробка алгоритму і програми багатоваріантного розрахунку обладнання (основний апарат і/або допоміжне обладнання, розрахунок на міцність.) з теми дипломного проекту освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр.

7. Рекомендована література

1. Волошин М.Д. Устаткування галузі і основи проектування / М.Д. Волошин, А.Б. Шестозуб, В.М. Гуляев – Дніпродзержинськ: ДДГУ, 2004. – 371 с.
2. Хуснутдинов В.А. Оборудование производств неорганических веществ: учебное пособие для вузов. / В.А. Хуснутдинов, Р.С. Сайфуллин, И.Г. Хабибуллин – Л.: Химия, 1987. – 248 с.
3. Тетеревков А.И. Оборудование заводов неорганических веществ и основы проектирования. / А.И. Тетеревков, В.В. Печковский – Минск: Высшая школа, 1981. – 335 с.
4. Генкин А.Е. Оборудование химических заводов. – М.: Высшая школа, 1978. – 272 с.
5. Обладнання виробництв неорганічних речовин. Комп'ютерний практикум для студентів хіміко-технологічного факультету напряму 6.051301 – Хімічна технологія
Укладач: С.А. Концевой - НТУУ «КПІ», 2014. – 119 с.

8. Засоби діагностики успішності навчання

1. Модульні контрольні роботи – проводяться з метою ревізії теоретичних знань, що набуті на лекціях і закріплені на практичних заняттях та при самостійній роботі.
2. Рейтингова система оцінки успішності студентів з кредитного модуля.
3. Семестровий диференційний залік.

9. Методичні рекомендації

В основу програми даної дисципліни покладено досвід її викладання викладачами кафедри, авторські підходи і рішення, що напрацьовані на кафедрі ТНР та ЗХТ впродовж кількох десятиріч. Проведення практичних занять на сучасному рівні передбачає широке використання персональних комп'ютерів (ПК). Лекційний матеріал є квінтесенцією інформації з теми 3 і викладається в проблемному плані з акцентом на особливості реалізації розрахунку на ПК.

Виключно важливе значення в організації СРС мають її системність і постійність. Вона починається на лекції і під час підготовки до неї: рекомендовано студентам перед кожною лекцією проглядати у літературі відповідний розділ курсу, що забезпечить цілеспрямоване сприйняття лекції. Проблемний характер лекцій орієнтує студентів до СР з навчальною літературою, без чого є скрутним рівноцінне засвоєння програмного матеріалу. Дуже важливо, для більш кращого закріплення матеріалу, проробити конспект лекцій і навчальну літературу невдовзі після прослухування лекції. Формами контролю СРС є усний опит і контрольні роботи на лекціях і практичних заняттях. Окрім того, на самостійну роботу виноситься розгляд тем пов'язаних з новітніми розробками у галузі хімічного машинобудування та модернізацією існуючого обладнання, що враховується рейтинговою системою оцінювання.