

Силабус курсу:

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХІМІКО- ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ВИРОБНИЦТВ



СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Ступінь вищої освіти:	бакалавр
Спеціальність:	226 «Фармація, промислова фармація»
Рік підготовки:	2
Семестр викладання:	весняний
Кількість кредитів ЄКТС:	8
Мова(-и) викладання:	українська
Вид семестрового контролю	іспит

Автор курсу та лектор:

к.т.н., доц., Корчуганова Олена Миколаївна

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

доцент кафедри фармації, виробництва та технологій

Посада

korchuganova@snu.edu.ua

електронна адреса

Телефон

Месенджер

за розкладом

консультації

Анотація навчального курсу

Цілі вивчення курсу:

Наведені в даному курсі матеріали спрямовані на ознайомлення здобувачів вищої освіти з фундаментальними знаннями теоретичних положень формування теоретичних основ процесів тепло- та масообміну, рішення теоретичних і прикладних задач, аналіз механізмів типових технологічних процесів, що виявляють загальні закономірності їх протікання у фармацевтичній апаратурі, вивчення основних розповсюджених конструкцій апаратів та методи їх розрахунку; набуття практичних умінь та навичок його виконання, формування систематичних знань та забезпечення теоретичної бази для подальшого вивчення спеціальних дисциплін.

Результати навчання:

Знати: принципи конструкції типового устаткування для здійснення типових хіміко-технологічних процесів; основні методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів фармацевтичної галузі й оптимізації хіміко-технологічних процесів.

Вміти: застосовувати закони, теорії, рівняння, методи розрахунку процесів та апаратів хіміко-фармацевтичних технологій при вивченні й розробці хіміко-технологічних процесів; виконувати при розробці технічних проектів технологічний розрахунок основних апаратів хіміко-фармацевтичних технологій, включаючи матеріальний, термодинамічний, тепловий, масообмінний та гідравлічний розрахунки; розробляти конструкції типового устаткування для здійснення типових хіміко-технологічних процесів.

Передумови до початку вивчення:

Дисципліна ґрунтується на знаннях, одержаних здобувачами освіти при вивченні навчальних дисциплін: «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці, цивільний захист»; «Інформаційні технології»; «Вища математика»; «Фізика»; «Загальна і неорганічна хімія»; «Фармацевтична ботаніка»; «Теоретична механіка і опір матеріалів»; «Органічна хімія» та «Фізична і колоїдна хімія».

Мета курсу (набуті компетентності)

В наслідок вивчення даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей:

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Здатність здійснювати безпечну діяльність.

ФК 01. Здатність продемонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, правил та теорій, пов'язаних з лікарськими засобами та етапами їх обігу.

ФК 02. Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів фармацевтичної галузі та промислової продукції.

ФК 03. Здатність організовувати виробничу діяльність фармацевтичних підприємств щодо виготовлення лікарських препаратів у різних лікарських формах, включаючи обґрунтування технології та вибір допоміжних матеріалів, відповідно до правил Належної виробничої практики (GMP).

ФК 04. Здатність організовувати та брати участь у виробництві лікарських засобів в умовах фармацевтичних підприємств, включаючи вибір технологічного процесу із обґрунтуванням технологічного процесу та вибором відповідного обладнання згідно з вимогами Належної виробничої практики (GMP).

ФК 07. Здатність організовувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів у відповідності з вимогами Державної фармакопеї України та належних практик, визначати способи відбору проб для контролю лікарських засобів відповідно до діючих вимог та проводити їх сертифікацію, запобігати розповсюдженню фальсифікованих лікарських засобів.

Що забезпечується досягненням наступних програмних результатів навчання:

ПРН-01. Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН-02. Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань

ПРН-03. Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, фармакології, фармакогнозії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництва хімічних речовин та матеріалів на їх основі.

ПРН-04. Застосовувати методи спостереження, опису, ідентифікації та класифікації об'єктів фармацевтичної технології та промислової продукції.

ПРН-05. Знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів фармацевтичної промисловості.

ПРН-08. Оцінювати стан сучасних технологій фармацевтичного виробництва й тенденцій їх розвитку.

ПРН-09. Аналізувати процеси і явища, які спостерігаються в фармацевтичній технології.

ПРН-10. Виконувати обґрунтований вибір об'єкту і методів проведення досліджень у фармацевтичній технології, формулювати мету та задачі досліджень, а також визначати шляхи їх вирішення

Структура курсу

№	Тема	Години (ЛК/ЛБ/ ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1.	Вступ. Загальні положення	2/0/2	Класифікація основних процесів хімічної технології. Основні закономірності технологічних процесів. Основні властивості хімічних продуктів і сировини. Моделювання (фізичне та математичне). Основи теорії подібності. Види подібності. Теореми подібності.	Участь в обговоренні Тести Індивідуальні завдання
2.	Основи гідравліки. Гідравлічні машини	4/4/4	Гідростатика. Ідеальні і реальні рідини. Гідростатичний тиск. Диференціальні рівняння рівноваги рідини Ейлера. Основне рівняння гідростатики. Практичні висновки основного рівняння гідростатики. Гідродинаміка. Стаціонарний (усталений) і нестаціонарний (неусталений) рух рідини. Швидкість і витрата рідини. Режими руху рідини. Поле швидкостей у трубопроводі. Середня швидкість потоку. Рівняння нерозривності потоку. Диференціальні рівняння руху ідеальної і реальної рідини. Питома механічна енергія потоку. Статичний і динамічний напори. Енергетичний баланс потоку. Гідравлічні опори. Опір тертя в гладких і шорсткуватих трубах. Втрати тиску на подолання місцевих опорів. Критерії гідродинамічної подібності. Класифікація гідравлічних машин.	Лабораторна установка. Інструкція до лабораторної роботи Індивідуальні завдання
3.	Процеси одержання та розділення неоднорідних систем (гідромеханічні процеси у хіміко-фармацевтичному виробництві)	2/0/2	Сутність гідромеханічних процесів. Класифікація неоднорідних систем. Одержання дисперсних систем. Методи одержання. Перемішування. Типи мішалок і область їхнього застосування. Диспергування. Піноутворення та псевдорозрідження. Гідродинаміка псевдорозрідженого шару. Характеристика псевдорозрідженого шару. Розділення дисперсних систем. Методи розділення. Осадження. Сутність методу. Класифікація та будова відстійників. Фільтрування. Сутність методу. Рівняння процесу. Класифікація осадів. Промивання осаду. Класифікація та будова фільтрів. Центрифугування. Сутність методу. Класифікація та будова центрифуг. Очищення газів. Сутність методу. Класифікація апаратів для очищення газів	Участь в обговоренні Тести Індивідуальні завдання
4.	Теплопередача в хімічній апаратурі	2/4/4	Способи переносу теплоти. Теплопровідність. Рівняння Фур'є. Конвекція. Закон Ньютона. Теплове випромінювання. Закон Стефана-Больцмана, закон Кірхгофа, закон Ламберта. Теплопередача. Основне рівняння теплопередачі. Коефіцієнт теплопередачі. Схеми руху теплоносіїв. Середня різниця температур теплоносіїв. Типи та будова теплообмінників.	Лабораторна установка. Інструкція до лабораторної роботи Індивідуальні завдання
5.	Нагрівання, охолодження, конденсація	2/2/2	Сутність процесів. Класифікація теплоносіїв. Типові розрахунки теплових балансів окремих апаратів.	Лабораторна установка. Інструкція до лабораторної роботи Індивідуальні завдання
6.	Випарювання	2/4/4	Сутність процесу випарювання. Однокорпусне випарювання. Загальна схема вакуумної випарної установки. Матеріальний і тепловий баланси однокорпусної випарної установки. Загальна і корисна різниці температур. Багатокорпусне випарювання. Типові схеми багатокорпусних випарних установок. Матеріальний і тепловий баланси багатокорпусної випарної установки. Розподіл корисної різниці температур по корпусам. Визначення оптимального числа корпусів. Типи та будова випарних апаратів.	Лабораторні установки 5шт. Інструкція до лабораторної роботи Індивідуальні завдання

№	Тема	Години (ЛК/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
7.	Основи масопередачі у хіміко-фармацевтичному виробництві	4/0/4	Класифікація масообмінних процесів. Дифузія молекулярна і конвективна. Рушійна сила дифузійних процесів. Матеріальний баланс масообмінних процесів. Фазова рівновага. Рівноважна та робоча лінії на діаграмі $y-x$. Рівняння масовіддачі. Рівняння масопередачі	Участь в обговоренні Тести Індивідуальні завдання
8.	Перегонка і ректифікація	4/4/4	Сутність процесу перегонки. Класифікація рідких сумішей. Проста перегонка. Перегонка з водяною парою. Перегонка в струмі інертного газу. Молекулярна дистиляція. Сутність процесу ректифікації. Матеріальний баланс процесу. Рівняння ліній робочих концентрацій на $y-x$ діаграмі. Флегма і флегмове число. Раціональний вибір флегмового числа. Схеми ректифікаційних установок. Типи та будова ректифікаційних апаратів	Лабораторна установка. Інструкція до лабораторної роботи Індивідуальні завдання
9.	Абсорбціям	4/4/2	Сутність процесу абсорбції. Фізична абсорбція та хемосорбція. Матеріальний баланс процесу. Вплив температури і тиску на процес. Схеми процесу. Рівняння робочої та рівноважної ліній на $y-x$ діаграмі. Типи та будова абсорбційних апаратів	Лабораторна установка. Інструкція до лабораторної роботи Індивідуальні завдання
10.	Адсорбція	4/4/2	Сутність процесу адсорбції. Характеристика та область застосування адсорбентів. Статика і кінетика процесу. Ізотерми адсорбції. Схеми адсорбційних установок. Типи та будова адсорбційних апаратів	Лабораторна установка. Інструкція до лабораторної роботи Індивідуальні завдання
11.	Сушіння	2/4/2	Сутність процесу сушіння. Форми зв'язку вологи з матеріалом. Статика і кінетика процесу. Основні методи сушіння. Основні параметри вологого повітря. Діаграма Рамзіна. Матеріальний і тепловий баланси процесу. Зображення процесу сушіння на діаграмі Рамзіна. Схеми процесу. Типи та будова сушарок	Лабораторна установка. Інструкція до лабораторної роботи Індивідуальні завдання
12.	Процеси екстракції	2/4/2	Екстракція в системі рідина-рідина. Сутність процесу. Теорія рівноваги у системі рідина-рідина. Матеріальний баланс процесу. Схеми процесу. Типи та будова екстракційних апаратів для екстракції з розчинів. Екстракція в системі тверде тіло-рідина. Сутність процесу. Статика і кінетика процесу. Теорія рівноваги у системі тверде тіло-рідина. Матеріальний баланс процесу. Промислові методи рекуперації екстрагентів. Типи та будова екстракційних апаратів для екстракції з твердих тіл.	Лабораторна установка. Інструкція до лабораторної роботи Індивідуальні завдання
	Разом за семестр	34/34/34		

Рекомендована література

1. Обладнання та проектування хіміко-фармацевтичних виробництв. Обладнання загального призначення : Навч. посібник. [для студ. вищ. навч. закл.] / Галстян А.Г., Тарасов В.Ю., Шабрацький В.І., Шапкін В.П., Шабрацький С.В., Любимова-Зінченко О.В. – Лисичанськ : ФОКСПРИНТ, 2021. – 415 с

2. Тишин В. Б., Новосёлов А. Г., Головиненко О. В. Процессы переноса в технологических аппаратах пищевых и биотехнологических производств (учебное пособие).– СПб: Университет ИТМО, 2016.– 195 с.

3. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / под ред Ю.И. Дытнерского.– М.:Химия, 1991.– 496 с.

4. Сидоров Ю.І., Влязло Р.Й., Новіков В.П. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Технологічні розрахунки. Приклади і задачі. Частина I. Ферментація. Частина II. Обробка культуральних рідин. Частина III. Основи проектування мікробіологічних виробництв. — Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2004.

5. Сидоров Ю.І., Влязло Р.Й., Новіков В.П. Процеси і апарати мікробіологічної та фармацевтичної промисловості. — Львів: Інтеллект-Захід, 2008. — 736 с.

Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання здобувач вищої освіти може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
виконання лабораторних робіт	55
тести	10
іспит	35
Разом	100

Шкала оцінювання студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Політика курсу

Плагіат та академічна доброчесність:

Дотримання академічної доброчесності за курсом ґрунтується на внутрішньо-університетській системі запобігання та виявлення академічного плагіату. До основних вимог за курсом віднесено - посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Перевірка текстів на унікальність здійснюється однаково для всіх здобувачів засобами: – за допомогою програмного забезпечення Unicheck і засобів системи MOODLE; за Internet-джерелами – за допомогою програми Antiplagiarism.net.

Завдання і заняття:

Очікується, що всі здобувачі вищої освіти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Здобувачі мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку здобувачі зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона

презентує виконані завдання під час консультації викладача. Здобувач вищої освіти має право на оскарження результатів оцінювання.

Поведінка в аудиторії:

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

На аудиторні заняття слухачі мають з'являтися вчасно відповідно до діючого розкладу занять, яке міститься на сайті університету. Під час занять усі його учасники мають дотримуватися вимог техніки безпеки.