

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Кафедра промислової фармації

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету хімічних та
біофармацевтичних технологій

Тетяна ДЕРКАЧ

« 11 » 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Ступінь вищої освіти магістр

Спеціальність 18 Фармація (за спеціалізаціями)

Спеціалізація 18.02 Промислова фармація

Освітня програма Промислова фармація

Факультет хімічних та біофармацевтичних технологій

Київ
2025 рік

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Тарасенко Ганна Вікторівна, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри промислової фармації

Схвалено вченою радою факультету хімічних та біофармацевтичних технологій
від « 11 » червня 2025 року, протокол № 12

Схвалено науково-методичною радою факультету хімічних та біофармацевтичних
технологій
від « 11 » червня 2025 року, протокол № 8

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри промислової фармації
Протокол від « 02 » червня 2025 року, протокол № 16

Завідувач кафедри _____ Владислав СТРАШНИЙ

Погоджено:

Гарант ОП кафедри промислової фармації _____ Олена РОЇК

« 02 » червня 2025 р.

1 ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика дисципліни	
	очна форма здобуття вищої освіти	заочна, дистанційна форма здобуття вищої освіти
Кількість годин / кредитів 10 / 300	обов'язкова	
Змістові модулі – 2	Рік підготовки:	
Розділи – 4	3-й	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання – непередбачено	Семестр	
	5,6-й	–
	Лекції	
Загальна кількість тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: 5 семестр аудиторних – 5 самостійної роботи – 10 6 семестр аудиторних – 4 самостійної роботи – 6	48 год.	–
	Практичні	
	60 год.	–
	Семінарські	
	–	–
	Лабораторні	
	–	–
	Індивідуальні	
	–	–
	Самостійна робота	
	192 год.	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання: непередбачено		
Вид підсумкового контролю: залік (семестр 5), екзамен (семестр 6).		

2 АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Основи теорії гідродинамічних та гідромеханічних процесів і апаратів.

Змістовий модуль 2. Основи теорії теплових та масообмінних процесів і апаратів.

Мета курсу – надання студентам знань про основні процеси та методи розрахунку машин і апаратів фармацевтичного виробництва з метою набуття ними компетентностей щодо основ методологічного підходу до вирішення теоретичних і прикладних задач, аналізу механізмів основних процесів щодо загальних закономірностей їх протікання в фармацевтичній апаратурі, набуття навичок до системного підходу вирішення проблем фармацевтичної технології.

Результати навчання:

знати: основи теорії переносу кількості руху, теплоти, маси; основи теорії гідродинаміки та гідродинамічних процесів та апаратів: основні рівняння рідини, гідродинамічна структура потоків, переміщення рідин, стиснення та переміщення газів, розділення газів, рідких та газових неоднорідних систем, перемішування у рідких середовищах; основи теорії гідромеханічних процесів та апаратів: ступінь подрібнення та основні способи подрібнення, пресування та апаратурне оформлення процесу, змішування і розділення сипучих матеріалів, конструкції для проведення процесу; основи теорії передачі теплоти: промислові способи підведення та відведення теплоти в фармацевтичній апаратурі: вибір та методи розрахунку теплообмінної апаратури; основи теорії масопередачі і методи розрахунку масообмінної апаратури з вільною межею розподілу фаз: абсорбція, перегонка і ректифікація, екстракція; масообмінні процеси з нерухомою поверхнею контакту фаз: адсорбція, сушка, іонний обмін, розчинення та кристалізація, мембранні процеси фармацевтичної технології;

володіти навичками: розробки конструкцій типового обладнання та устаткування для здійснення типових фармацевтичних технологічних процесів; застосування основних методів інтенсифікації, підвищення ефективності та оптимізації фармацевтичного виробництва;

вміти: визначати гідродинамічні характеристики та структури потоків; складати теплові та матеріальні баланси фармацевтичних машин і апаратів; проводити вибір насосів, газодувок та компресорів для здійснення процесів фармацевтичної технології; розраховувати, добирати апаратуру для поділу газових та рідких неоднорідних систем; обирати та розраховувати апаратуру для очищення до відповідного рівня стічних вод і газових викидів підприємств фармацевтичної галузі;

здатен продемонструвати: проводити гідравлічні, теплові та механічні розрахунки апаратів фармацевтичних виробництв з використанням технічної і довідкової літератури та за показниками, отриманими у виробничих умовах; обробляти та оформляти експериментальні дані; обирати оптимальні режими технологічних процесів з метою енергоефективності та екологічних вимог до навколишнього середовища;

самостійно вирішувати: організаційні питання щодо вибору апаратурного обладнання та устаткування для проведення технологічного процесу виробництва лікарських засобів на фармацевтичних виробництвах.

Програмні результати навчання:

ІК. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі промислового виробництва лікарських засобів.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності.

ФК1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК5. Здатність забезпечувати потреби галузі охорони здоров'я з розроблення та виробництва життєво необхідних, доступних, якісних, ефективних та безпечних лікарських засобів.

ФК15. Здатність організувати безперервний професійний розвиток фахівців щодо фармацевтичної продукції та процесів на фармацевтичному виробництві.

ПРН1. Мати та застосовувати спеціалізовані концептуальні знання у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків.

ПРН3. Мати спеціалізовані знання та уміння/навички для розв'язання професійних проблем і задач, у тому числі з метою подальшого розвитку знань та процедур у сфері фармації.

ПРН5. Оцінювати та забезпечувати якість та ефективність діяльності у сфері фармації.

Необхідні передумови: успішне опанування загальної та неорганічної хімії, фізики, математики, основ промислової фармації, аналітичної хімії, органічної хімії, фізичної та колоїдної хімії, інформаційних систем та технологій

Види навчальних занять: лекція, практичне, консультація.

Методи навчання: словесний, пояснювально-демонстраційний, метод проблемного викладання, дослідницький.

Методи контролю: усний (опитування), письмовий (виконання практичних та індивідуальних самостійних завдань, підготовка презентацій), тестовий.

Форми підсумкового контролю: залік (семестр 5), екзамен (семестр 6).

Засоби діагностики успішності навчання: індивідуальні завдання (вправи, задачі презентація); питання для поточного, підсумкового контролю; тести.

Мова навчання: українська

3 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тематичний план навчальної дисципліни

№ теми	Назва теми лекції, практичного, лабораторного, семінарського, індивідуального заняття	Кількість годин за формами здобуття вищої освіти:	
		очна	заочна, дистанційна
Змістовий модуль 1. Основи теорії гідродинамічних та гідромеханічних процесів і апаратів		180	
1	Тема: Фізичні властивості рідин.	6	–
	Лекція 1. Фізичні властивості рідин та газів. Сили, які діють на рідину.	2	–
	Практична робота 1. Фізичні властивості рідин (густина, питома вага, в'язкість, поверхневий натяг, змочуваність, стисливість, вплив температури і тиску на властивості рідин).	4	–
2	Тема: Гідростатика. Основне рівняння гідростатики.	4	–
	Лекція 2. Основне рівняння гідростатики та його застосування у процесах дозування і транспортування рідин.	2	–
	Практична робота 2. Розрахунок гідравлічних параметрів у фармацевтичних апаратах і системах.	2	–
3	Тема: Основи гідравліки. Основні гідростатичні закони.	14	–
	Лекція 3. Гідравліка та гідростатика у фармацевтичних технологіях: основні закони та практичні аспекти.	2	–
	Самостійна робота. Гідравліка, гідростатичні закони та їх вплив на технологічні процеси.	12	–
4	Тема: Гідродинаміка та гідродинамічна подібність. Основні гідродинамічні закони.	14	–
	Лекція 4. Основні гідродинамічні закони та принципи гідродинамічної подібності.	2	–
	Самостійна робота. Застосування законів гідродинаміки і принципів подібності у фармацевтичних технологіях.	12	–
5	Тема: Основні характеристики руху рідин. Гідравлічний опір у трубопроводах.	16	–
	Лекція 5. Основні характеристики руху рідин та гідравлічний опір у трубопроводах: теоретичні основи і застосування у фармацевтичних технологіях.	2	–
	Практична робота 3. Розрахунок основних характеристик руху рідин та гідравлічного опору у трубопроводах.	2	–
	Самостійна робота. Вплив параметрів трубопроводу на гідравлічний опір і режим руху рідин.	12	–
6	Тема: Процеси переміщення (транспортування) рідин. Насоси.	18	–
	Лекція 6. Основні параметри насосів. Поршневі насоси. Відцентрові насоси. Інші насоси.	2	–
	Практична робота 4. Розрахунок характеристик насосів та режимів переміщення рідин у трубопроводах.	4	–
	Самостійна робота. Оцінка ефективності різних типів насосів для транспортування рідин у фармацевтичному виробництві.	12	–
7	Тема: Процеси переміщення та стиснення газів. Компресорні машини.	18	–
	Лекція 7. Термодинамічні основи процесу стиснення газів. Поршневі компресори. Ротаційні компресори.	2	–

	Компресорні машини інших типів.		
	Практична робота 5. Розрахунки характеристик компресорних машин та процесів стиснення газів.	4	–
	Самостійна робота. Особливості компресорів і їх застосування для транспортування та стиснення газів у фармацевтичному виробництві.	12	–
8	Тема: Процеси розділення неоднорідних систем у фармацевтичній технології.	18	–
	Лекція 8. Класифікація неоднорідних систем та методи їх розділення. Матеріальний баланс процесу розділення.	2	–
	Практична робота 6. Методи розділення неоднорідних систем та розрахунок матеріального балансу процесу.	4	–
	Самостійна робота. Визначення ефективності методів розділення неоднорідних систем.	12	–
9	Тема: Процеси відстоювання та фільтрування.	18	–
	Лекція 9. Розділення рідких систем (осадження (відстоювання), фільтрування, центрифугування).	2	–
	Практична робота 7. Основні розрахунки в процесах розділення неоднорідних систем (типи фільтрів, час відстоювання, швидкість фільтрування, коефіцієнт фільтрації та інші параметри процесу).	4	–
	Самостійна робота. Особливості розділення рідких систем (мембранне розділення, метод термодифузійного розділення).	12	–
10	Тема: Процеси центрифугування та сепарування.	18	–
	Лекція 10. Розділення рідких систем (осадження (відстоювання), фільтрування, центрифугування, мембранне розділення, метод термодифузійного розділення).	2	–
	Практична робота 8. Основні розрахунки в методах розділення рідких систем у фармацевтичних процесах: осадження, фільтрування та центрифугування.	4	–
	Самостійна робота. Порівняння різних методів розділення рідких систем: мембранні та термодифузійні технології у фармацевтичній промисловості.	12	–
11	Тема: Процеси розчинення та перемішування в рідких середовищах. Реактори, мішалки.	18	–
	Лекція 11. Механічне перемішування (конструкція та типи мішалок, витрата енергії при механічному перемішуванні, вибір числа обертів мішалки, моделювання процесу перемішування).	2	–
	Практична робота 9. Розрахунок конструктивних особливостей основних типів мішалок.	4	–
	Самостійна робота. Циркуляційне перемішування. Пневматичне перемішування. Перемішування трубопроводами.	12	–
12	Тема: Процеси подрібнення твердих матеріалів. Сортування матеріалів.	18	–
	Лекція 12. Процеси подрібнення та сортування твердих матеріалів у фармацевтичному виробництві: методи, обладнання та технологічні аспекти.	2	–
	Практична робота 10. Основні розрахунки процесів подрібнення і сортування твердих матеріалів.	4	–
	Самостійна робота. Вимоги фармацевтичного	12	–

	виробництва до подрібнення та сортування матеріалів з урахуванням їх властивостей.		
Змістовий модуль 2. Основи теорії теплових та масообмінних процесів і апаратів		120	
13	Тема: Основи теплопередачі, тепловий баланс.	2	–
	Лекція 13. Основи теплопередачі, тепловий баланс у фармацевтичних технологіях.	2	–
14	Тема: Теплове випромінювання.	2	–
	Лекція 14. Електромагнітна природа випромінювання. Відмінність теплового випромінювання від інших видів теплопередачі (теплопровідність, конвекція).	2	–
15	Тема: Теплопровідність і теплова подібність.	4	
	Лекція 15. Види теплопередачі: теплопровідність, конвекція, випромінювання. Механізм теплопровідності в твердих, рідких і газоподібних середовищах. Коефіцієнт теплопровідності.	2	
	Практична робота 11. Розрахунок коефіцієнта теплопровідності в моделях фармацевтичних процесів.	2	
16	Тема: Тепловіддача, теплопередача.	4	
	Лекція 16. Основне рівняння теплопередачі. Передача тепла (теплопровідність, диференціальне рівняння теплопровідності, теплопровідність плоскої стінки).	2	
	Практична робота 12. Розрахунок тепловіддачі поверхні в зонах з різною інтенсивністю тепловіддачі.	2	
17	Тема: Процеси нагрівання, охолодження та конденсації.	18	
	Лекція 17. Нагрівальні агенти та способи нагрівання. Охолоджувальні агенти, способи охолодження та конденсації. Класифікація та конструкції теплообмінних апаратів.	2	
	Практична робота 13. Вибір теплообмінників та їх розрахунок (визначення теплового навантаження та витрати теплоносіїв, коефіцієнта теплопередачі та поверхні теплообміну).	4	
	Самостійна робота. Основні види теплообмінників, особливості їх конструкції та застосування.	12	
18	Тема: Випарювання.	14	
	Лекція 18. Основні характеристики процесу випарювання. Однокорпусні та багатокорпусні випарні апарати.	2	
	Практична робота 14. Розрахунок багатокорпусного випарного апарату.	2	
	Самостійна робота. Конструкція випарних апаратів.	10	
19	Тема: Основи масопередачі.	4	
	Лекція 19. Фазова рівновага. Швидкість масопередачі (молекулярна дифузія, конвективна (турбулентна) дифузія, рівняння масовіддачі та масопередачі).	2	
	Практична робота 15. Розрахунок теплових балансів.	2	
20	Тема: Сорбційні процеси (абсорбція, адсорбція).	14	
	Лекція 20. Рівновага в системі рідина – газ. Швидкість процесу абсорбції. Конструкція абсорбційних апаратів. Характеристика адсорбентів та їх види. Десорбція. Конструкція адсорберів періодичної та безперервної дії.	2	
	Практична робота 16. Розрахунок основних розмірів	2	

	абсорбційних апаратів.		
	Самостійна робота. Основні методи інтенсифікації сорбційних процесів.	10	
	Тема: Процеси екстракції.	14	
21	Лекція 21. Основні види екстракції: рідинна, твердофазова, газова. Екстракція в системі рідина – рідина.	2	
	Практична робота 17. Методи екстракції. Вплив температури, тиску і часу на процес екстракції.	2	
	Самостійна робота. Рівноважні і кінетичні моделі процесу екстракції. Отримання лікарських речовин із рослинної сировини.	10	
	Тема: Процеси перегонки та ректифікації.	14	
22	Лекція 22. Рівновага в системі рідина – пара. Проста перегонка. Ректифікація. Безперервна та періодична ректифікації. Ректифікація багатоконпонентних сумішей.	2	
	Практична робота 18. Конструкція та розрахунок екстракційних апаратів та ректифікаційних колон.	2	
	Самостійна робота. Спеціальні види перегонки.	10	
	Тема: Процеси кристалізації.	14	
23	Лекція 23. Рівновага в процесах кристалізації. Методи кристалізації. Матеріальний та тепловий баланси кристалізації. Конструкція кристалізаторів.	2	
	Практична робота 19. Методи інтенсифікації процесів кристалізації.	2	
	Самостійна робота. Рівновага при кристалізації. Форма кристалів, їх характеристика. Явище поліморфізма, кристалогідрати.	10	
	Тема: Процеси сушіння матеріалів.	16	
24	Лекція 24. Основні параметри вологого повітря. Визначення витрат повітря та тепла на сушіння. Швидкість сушіння та особливості сушіння у фармації.	2	
	Практична робота 20. Типи та конструкція сушарок (конвективні, контактні, спеціальні).	4	
	Самостійна робота. Діаграма вологого повітря. Рівновага при сушінні. Матеріальний та тепловий баланси сушіння.	10	
	Разом з дисципліни		300

4 ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

Індивідуальне науково-дослідне завдання непередбачено навчальним планом

5 ОЦІНЮВАННЯ

5.1 Розподіл балів з дисципліни, які отримують здобувачі вищої освіти

Залік

Поточне оцінювання та самостійна робота												МК		Сума	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Презентації	МК-1		МК-2
5	5	–	–	5	5	5	5	5	5	5	5	30	10	10	100

Екзамен

Поточне оцінювання та самостійна робота												МК		Екзамен	Сума	
T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	Презентації	МК-3			МК-4
–	–	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20	10	10	10	100

5.2 Розподіл балів за видами робіт

Залік

Види робіт, що оцінюються в балах	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Усього
Виконання та захист практичних робіт	5	5	–	–	5	5	5	5	5	5	5	5	50
Виконання та захист самостійної роботи	–	–	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
Модульний контроль	10						10						20
Всього з дисципліни													100

Екзамен

Види робіт, що оцінюються в балах	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	Усього
Виконання та захист практичних робіт	–	–	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
Виконання та захист самостійної роботи	–	–	–	–	2	3	–	3	3	3	3	3	20
Модульний контроль	10						10						20
Екзамен	10												10
Всього з дисципліни													100

5.3 Критерії оцінювання

Оцінювання виконання практичної роботи проводиться за умови:

Виконання практичної роботи – 5 балів:

5 балів – отримують здобувачі вищої освіти, які виконали практичну роботу (розв'язали задачу), при цьому були правильно записані: вихідні дані, довідкові дані (якщо такі потрібні), формули для розв'язування, математичні розрахунки, розмірності одержаних величин.

4 бали – отримують здобувачі вищої освіти, які виконали практичну роботу (розв'язали задачу), при цьому були правильно записані: вихідні дані, довідкові дані (якщо такі потрібні), формули для розв'язування, математичні розрахунки.

3 бали – отримують здобувачі вищої освіти, які виконали практичну роботу (розв'язали задачу), при цьому були правильно записані: вихідні дані, довідкові дані (якщо такі потрібні), формули для розв'язування і частково математичні розрахунки.

2 бали – отримують здобувачі вищої освіти, які виконали практичну роботу (розв’язали задачу), при цьому були правильно записані: вихідні дані, довідкові дані (якщо такі потрібні), формули для розв’язування і не виконано математичні розрахунки.

1 бал – отримують здобувачі вищої освіти, які, виконуючи практичне завдання, правильно записали: вихідні дані, довідкові дані (якщо такі потрібні), формули для розв’язування.

Оцінювання виконання індивідуального (презентації) завдання проводиться за умови: логічного і структурованого викладу матеріалу – 1,0; опрацювання не менше, ніж 15 літературних першоджерел (електронні популярні та науково-популярні джерела до уваги не приймаються) – 1,0 б.; здача завдання на оцінювання у визначений викладачем термін – 1,0 б.;

Оцінювання результатів тестового контролю проводиться онлайн в рамках ресурсної бази КНУТД на платформі модульного середовища освітнього процесу і складається з блоку питань у формі тестування (максимальна кількість нарахованих балів – 10 – в рамках кожного тестового контролю). Перескладання тестового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

Підсумковий контроль проводиться відповідно до тематичного плану у вигляді іспиту. Максимальна кількість балів за підсумковий контроль становить 10 балів. У випадку, коли оцінка студента на іспиті є нижчою, ніж мінімальний пороговий рівень (50% від максимально можливої кількості балів), то бали за іспит не додаються до семестрової оцінки (вважаються рівними нулю), а підсумкова оцінка з дисципліни є незадовільно

Критерії оцінювання екзамену

Критерії оцінювання екзамену 10 балів за відповідь на 50 тестових питань (1 питання – 0,2 бали) в системі Модульне середовище освітнього процесу КНУТД.

До екзамену допускаються студенти які повністю виконали програму навчальної дисципліни.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за національною шкалою для екзамену, КП, КР / заліку	Оцінка за шкалою КНУТД	Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
Відмінно / зараховано	90-100	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
Добре / зараховано	82-89	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
	74-81	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
Задовільно / зараховано	64-73	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
	60-63	E	Достатньо (виконання відповідає мінімальним критеріям)
Незадовільно / не зараховано	35-59	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
	0-34	F	Незадовільно (з обов’язковим повторним вивченням дисципліни)

6 ПОЛІТИКА КУРСУ

6.1. Обов’язкове дотримання академічної доброчесності студентами, а саме:

- самостійне виконання всіх видів робіт (виконання завдань до практичних занять і підготовка презентацій), завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни;
- обов’язкове посилання на джерела інформації у разі використання нормативно-правових актів, настанов, нормативної документації, розробок, досліджень та відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права.

- 6.2. Всі завдання повинні бути виконані у терміни, поставлені викладачем до кінця семестру і є обов'язковими до виконання. Передбачено проходження модульного тестового контролю. Отримання мінімальної оцінки з дисципліни можливе за умови виконання завдань в повному обсязі і складенні всіх видів контролю за кожною темою.
- 6.3 Невиконання завдань через невідвідування занять спричиняє незарахування балів, які передбачені за цей вид робіт.
- 6.4 У разі виявлення у завданні ознак плагіату бали за цей вид робіт не зараховуються.
- 6.5 У випадку несвоєчасного подання завдання виставляється максимум 80 % від передбачених за нього балів.
- 6.6 Відпрацювання практичних занять та перездача тестового контролю відбувається у разі участі студента у програмі академічної мобільності Університету, наявності у студента лікарняного або у випадку виникнення у нього непередбачених обставин, про які викладач дисципліни повинен бути попереджений студентом, старостою групи або деканатом в період аудиторного навчання.
- 6.7 Якщо студент на екзамені отримав менше за 5 балів, виставляється оцінка «незадовільно». У разі не підтвердження на екзамені оцінки, що здобув студент впродовж семестру за виконання всіх видів навчальної діяльності, оцінка підсумкового контролю виставляється за результатами складеного екзамену.
- 6.8 Оскарження оцінювання можливе шляхом звернення до викладача із відповідним запитом. У такому випадку обґрунтовується претензія або завдання виконується повторно. Викладач залишає за собою право дати інше завдання за відповідною темою.
- 6.9 Допускається визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті (60 балів максимум з обов'язковим проходженням модульного контролю).

7 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Процеси і апарати фармацевтичних виробництві: методичні вказівки до практичних занять здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, спеціалізації 226.02 Промислова фармація, освітня програма «Промислова фармація» денної та заочної форм навчання. – Електронний ресурс: <http://msnp.knutd.edu.ua/>;
2. Процеси і апарати фармацевтичних виробництві: методичні вказівки до самостійної роботи здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, спеціалізації 226.02 Промислова фармація, освітня програма «Промислова фармація» денної та заочної форм навчання. – Електронний ресурс: <http://msnp.knutd.edu.ua/>.

8 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Гладух Є. В. Промислова технологія лікарських засобів: базовий підручник для студ. вищ. навч. фармац.закладу (фармац. ф-тів) / Є.В. Гладух, О.А. Рубан, І.В. Сайко [та ін.]; за ред. Є.В. Гладуха, В.І. Чуєшова. – Вид. 2-ге, випр. та допов. – Х. : НФаУ : Новий Світ-2000, 2018. – 486 с.
2. Гладух Е.В. Технологія ліків промислового виробництва: Підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ. мед. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / Гладух Е.В., Рубан О.А., Чуєшов В.І., Ляпунова О.О. – Львів: «Новий світ-2000», 2023. – 520 с.
3. Гусак О. Г. Гідрогазодинаміка : навчальний посібник / О. Г. Гусак, С. О. Шарапов, О. В. Ратушний. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 296 с.
4. Кондусь В. Ю. Лопатеві насоси : навчальний посібник / В. Ю. Кондусь, О. І. Котенко . – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 293 с.
5. Кутова О.В. Процеси та апарати хіміко-фармацевтичних виробництв. Частина 1. [Електронний ресурс] : курс лекцій : навч. посіб. / О.В. Кутова [та ін.]. Кутова О.В., Манський О.А., Кухтенко О.С., Сагайдак-Нікітюк Р.В. – Харків : НФаУ, 2023. – 172 с.

6. Марчук О.С. Технологія ліків: навчальний посібник (ВНЗ I—III р. а.) / О.С. Марчук, Н.Б. Андрощук. —2-е вид., переробл. і допов. —Всеукр. спец. вид. «Медицина». — 2014. — 576с.
7. Ружинська Л.І. Апаратурні схеми фармацевтичних та біотехнологічних виробництв. Порядок складання та вимоги до оформлення: посібник/ Ружинська Л.І., Поводзинський В.М., Шибецький В.Ю., Буртна І.А. Посібник. Київ, НТУУ “КПІ”, 2012 - 140 с.
8. Сидоров Ю.І. Процеси і апарати мікробіологічної та фармацевтичної промисловості : навч. посібник / Ю. І. Сидоров, Р. Й. Влязло, В. П. Новіков – Львів : Інтелект-Захід, 2008. – 736 с.
9. Солтис М.М. Теоретичні основи процесів хімічної технології : навч. посібник / М. М. Солтис, В. П. Закордонський – Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. – 430 с.
10. Стасевич М.В. Технологічне обладнання біотехнологічної і фармацевтичної промисловості: підручник / Стасевич М.В., Милянч А.О., Стрельников Л.С. та інші. (для вищ. навч. закл.) – Львів: «Новий світ-2000», 2020. – 410 с.
11. Тертишний О.О. Гідромеханічні процеси та обладнання в харчових виробництвах: Навчальний посібник / Тертишний О.О., Півоваров О.А., Кошулько В.С. – Дніпро: ДДАЕУ, 2024. – 364 с.
12. Pharmaceutical manufacturing handbook. Production and processes. Shayne cox Gad, Ph.D., D.A.V.T.Gad Consulting Servicescary, North Carolina. 2007. – 1386 p.
13. The Chemistry of Process Development in Fine Chemical & Pharmaceutical Industry By C. Someswara Rao. Asian Books Private Limited: New Delhi. 2004. – 1277 p. ISBN 81-86299-50-5.

Додаткова

1. Ханик Я.М. Процеси та апарати хімічних технологій. Ч. II. Гідромеханічні процеси. Перемішування: Навч. посібник / Я. М. Ханик, Є. М. Семенишин, О. В. Станіславчук, Д. П. Кіндзера; За ред. Я. М. Ханика.– Серія “Дистанційне навчання”. – № 48. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2009. – 300 с.
2. Ханик Я.М. Процеси та апарати хімічних технологій. Ч. III. Теплові процеси, нагрівання, охолодження, конструкції теплообмінників, випарювання: Навч. посібник / Я. М. Ханик, Є. М. Семенишин, О. В. Станіславчук, Д. П. Кіндзера; За ред. Я. М. Ханика. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2006. 340 с.
3. Ханик Я.М. Процеси та апарати хімічних технологій. Ч. IV. Масообмінні процеси: Навч. посібник / Я.М. Ханик, І.О. Гузьова, Т.І. Римар, Л.З. Білецька; За ред. Я.М. Ханика.– Серія “Дистанційне навчання”. – № 48. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2009. – 300 с.
4. Ханик Я.М. Процеси та апарати хімічних технологій. Ч.V. Екстракція, екстрагування, адсорбція, кристалізація та баромембранні процеси: Навч. посібник / Я.М. Ханик, В.І. Троцький, О.В. Станіславчук, В.В. Майструк, Р.І. Гаврилів; За ред. Я.М. Ханика.– Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2009. – 178 с.

9 ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Модульне середовище навчального процесу КНУТД // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://msnp.knutd.edu.ua/>;
2. Національна бібліотека ім.В.І.Вернадського // [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua;);

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20 ___/20__ н.р.

Протокол засідання кафедри від «___» _____ 20__ р. № _____

Завідувач кафедри _____

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20__/20__ н.р.

Протокол засідання кафедри від «____» _____ 20__ р. № _____

Завідувач кафедри _____