

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

для здобувачів вищої освіти 3 курсу ТФПм20(4,10д)
освітньої програми «Технології фармацевтичних препаратів»
(назва освітньої програми)

Спеціальності «226 Фармація, промислова фармація»

(шифр, назва спеціальності) галузі знань)

«22 Охорона здоров'я»

(шифр, назва галузі знань)

другий (магістерський)

рівня вищої освіти (назва рівня вищої освіти)

ВИКЛАДАЧІ



**Кутова
Ольга
В'ячеславівна**



paxtoxt@gmail.com

1. Назва закладу вищої освіти та підрозділу: Національний фармацевтичний університет, кафедра технологій фармацевтичних препаратів.

2. Адреса: м. Харків, вул. Валентинівська 4, 2-й поверх, т. 057-267-91-51

3. Веб-сайт: <https://tfp.nuph.edu.ua/>

4. Інформація про викладачів:

Кутова Ольга В'ячеславівна

Кандидат технічних наук, доцент кафедри технологій фармацевтичних препаратів Національного фармацевтичного університету. Наукові інтереси: інженерні технології, оптимізація технологічних процесів.

5. Консультації відбуваються щосередини з 17⁰⁰-18⁰⁰

6. Коротка анотація: освітня компонента «Математичне моделювання технологічних процесів» формує у здобувачів вищої освіти уміння застосовувати знання з математичного моделювання до аналізу та проектування технологічних схем хіміко-фармацевтичного виробництва.

7. Мета навчальної дисципліни: метою викладання освітньої компоненти «Математичне моделювання технологічних процесів» є забезпечення теоретичної бази, необхідної для розуміння та аналізу функціонування технологічної хіміко-фармацевтичної схеми, її проектування, інтенсифікації й оптимізації діючих хіміко-фармацевтичних виробництв і розробки нових, а також формування інженерного мислення у майбутніх фахівців.

8. Компетентності відповідно до освітньої компоненти:

Soft- skills / Загальні компетентності:

ЗК 6 - знання та розуміння предметної області та розуміння професії;

ЗК 3 - прагнення до збереження навколишнього середовища;

здатність в умовах розвитку науки і техніки до критичної переоцінки накопиченого досвіду і творчого аналізу своїх можливостей

Hard-skills / Фахові (спеціальні) компетентності:

ФК 3 - проектування промислового виробництва фармацевтичних препаратів.

ФК 4 - здатність 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 14 - здатність створення безпечних умов ведення технологічного процесу та забезпечення охорони навколишнього середовища;

здатність використовувати професійно-профільовані знання, уміння й навички в галузі математичного моделювання та застосування ЕОМ для аналізу, оцінювання і проектування технологічних процесів та устаткування;

здатність працювати з науково-технічною літературою, інтернет-джерелами та використовувати отриману інформацію для здійснення своєї професійної діяльності;

здатність проводити моделювання технологічних процесів і систем.

9. Програмні результати навчання:

ПРН 3 -використовувати фахові знання для вирішення практичних ситуацій;

ПРН 3 - використовувати фахові знання для вирішення практичних ситуацій;

ПРН 15 - проектувати промислове виробництво лікарських препаратів і організовувати виробничу діяльність фармацевтичного підприємства;

ПРН 16 - 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).

ПРН 26 - створювати безпечні умови ведення технологічного процесу виробництва лікарських засобів та забезпечувати охорону навколишнього середовища;

знати: математичний апарат, що дозволяє найбільш адекватно описати типові технологічні завдання; методи формалізації процесів функціонування технологічних систем;

вміти: обирати із засвоєного арсеналу необхідний математичний апарат і застосовувати відповідну методику його використання для вирішення задач моделювання процесів хіміко-фармацевтичного виробництва;

володіти: математичними методами і програмними засобами, що дозволяють аналізувати й моделювати обладнання, процеси і явища в хіміко-фармацевтичній технології, мати уявлення про сучасні тенденції розвитку методів, засобів і програмних систем моделювання.

10. Статус освітньої компоненти: Вибіркова

11. Пререквізити навчальної дисципліни: «Фізика», «Математика», «Хімія», «Інформаційні технології керування та проектування», «Загальна хімічна технологія», «Процеси та апарати хіміко-фармацевтичних виробництв».

12. Обсяг навчальної дисципліни: 4 кредити ЕКТС, 120 год.: 58 годин аудиторних занять них – 18 годин лекцій, 40 годин – практичних занять, 62 години самостійної роботи.

13. Організація навчання:

Формат викладання освітньої компоненти: проведення лекцій і практичних занять

Зміст освітньої компоненти:

Змістовий модуль 1 «Моделювання процесів переміщення рідини»

Тема 1. Основні поняття та визначення.

Об'єкти вивчення, загальні визначення. Використання комп'ютерної техніки на робочих місцях інженера, дослідника, проектувальника, організатора виробництва.

Математичне моделювання як один з основних засобів аналізу хіміко-технологічних процесів. Види математичних моделей. Класифікація математичних моделей. Безперервні та дискретні моделі.

Етапи розробки математичних моделей процесів. Фізичний опис природи об'єкту. Укладання математичного опису об'єкту. Вибір засобу вирішення та реалізація його у вигляді алгоритму та моделюючої програми.

Ідентифікація параметрів моделей. Статистична оцінка чисельних характеристик випадкових процесів. Перевірка адекватності моделей

Тема 2. Способи вирішення рівнянь математичної моделі. Рішення системи рівнянь засобами MS Excel та Mathcad. Рішення диференціальних рівнянь першого порядку та системи рівнянь чисельним методом Ейлера засобами MS Excel та Mathcad. Рішення диференціальних рівнянь другого порядку. Метод кінцевих різниць.

Тема 3. Моделювання розгалуженої гідравлічної системи. Моделі рухів потоків. Формулювання задачі, розробка моделі руху рідини у прямій трубі з дискретним опором, система допущень та приближень, розрахункова система, вибір чисельного засобу і алгоритму аналізу. Рішення системи рівнянь відносно витрати в гілках гідросистеми.

Тема 4. Метод редукції. Спрощення розрахункової системи, визначення еквівалентних ділянок. Математичний опис спрощеної системи. Аналіз математичного опису спрощеної системи

Тема 5. Моделювання роботи насосної установки. Аналіз роботи насоса на мережу. Визначення параметрів мережі для заданої продуктивності насосу.

Тема 6. Моделювання гідравлічної ємності. Побудова нестационарної математичної моделі гідросистеми з питаючою ємністю. Засоби розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку. Перевірка адекватності моделі.

Змістовий модуль 2 «Моделювання процесів осадження. Передача тепла теплопровідністю»

Тема 7. Моделювання процесу вільного осадження. Математичний опис руху часток в газі та рідині. Моделі осадження. Складання рівнянь руху. Моделювання сил опору частки з боку рідини. Математична модель вільного осадження. Вільне осадження сферичної частки при ламінарному осадженні. Методи аналітичного дослідження вільного осадження. Вирішення ЗДУ чисельними методами.

Тема 8 Моделювання процесу осадження в стислих умовах. Побудова моделей стислого осадження сферичних часток. Моделювання сил опору при стислому осадженні. Зони осадження. Солідарний рух часток. Чисельні методи вирішення диференціальних рівнянь другого порядку.

Тема 9. Моделювання процесу теплопровідності в стаціонарних умовах. Загальне формулювання завдання математичного моделювання теплових процесів. Засоби вирішення рівнянь теплопровідності Математичне моделювання стаціонарних теплових процесів у пластині. Формування дискретних розрахункових схем безперервних середовищ.

Тема 10. Моделювання процесу теплопровідності в нестационарних умовах Математичне моделювання нестационарних теплових процесів в довгій трубі. Опис теплових навантажень та аналіз швидкості розповсюдження теплових процесів в різноманітних середовищах. Моделювання роботи теплообмінних апаратів. Моделі тепловіддачі: тепловіддача без зміни агрегатного стану. Тепловіддача при зміні агрегатного стану теплоносіїв; вільне та змушений рух теплоносіїв.

14. Види та форма контролю.

Поточний контроль: усне опитування, розв'язання самостійних завдань, участь у вирішенні ситуаційних завдань.

Контроль змістових модулів: відповіді на теоретичні питання, вирішення розрахункових завдань.

Форма семестрового контролю: семестровий залік.

Умови допуску до контролю змістових модулів: для допуску до контролю змістового модуля необхідна наявність мінімальної кількості балів за темами відповідних змістових модулів, відсутність невідпрацьованих пропусків практичних занять, зарахована практична частина з відповідних тем.

Умови допуску до семестрового контролю: для допуску до семестрового контролю необхідна наявність мінімальної кількості балів за темами занять модулю, відсутність невідпрацьованих пропусків практичних та семінарських занять, зарахована практична частина з тем відповідних модулів.

15. Система оцінювання з освітньої компоненти: Результати семестрового контролю у формі семестрового диференційованого заліку оцінюються за шкалою ECTS, 100-бальною та чотирибальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Бали з освітньої компоненти нараховуються за таким співвідношенням:

Види оцінювання	Максимальна кількість балів (% від кількості балів за модуль - для змістових модулів)
Модуль 1	
Змістовий модуль 1 «Моделювання процесів переміщення рідини» - оцінювання тем 1-6 (робота на заняттях: усне опитування, вирішення розрахункових завдань; - контроль змістового модуля 1 (відповіді на теоретичні питання, вирішення розрахункових задач)	60 (60 %)
Змістовий модуль 2 «Моделювання процесів осадження. Передача тепла теплопровідністю» - оцінювання тем 7-10 (робота на заняттях: усне опитування, вирішення розрахункових завдань; - контроль змістового модуля 2 (відповіді на теоретичні питання, вирішення розрахункових завдань)	40 (40 %)
Семестровий контроль з модуля 1	100 (100%)

Самостійна робота здобувачів вищої освіти оцінюється під час поточного контролю та під час контролю змістового модуля

16. Політики освітньої компоненти:

Політика щодо академічної доброчесності. Ґрунтується на засадах академічної доброчесності, наведених в ПОЛ «Про заходи щодо запобігання випадків академічного плагіату у НФаУ». Списування при оцінюванні успішності здобувача вищої освіти під час контрольних заходів на практичних, семінарських заняттях, контролі змістових модулів та семестрового екзамену заборонені (в т. ч. із використанням мобільних девайсів).

Політика щодо відвідування занять. Здобувач вищої освіти зобов'язаний відвідувати навчальні заняття (ПОЛ «Про організацію освітнього процесу НФаУ») згідно з розкладом (<https://nuph.edu.ua/rozklad-zanyat/>), дотримуватися етичних норм поведінки.

Політика щодо дедлайнів, відпрацювання, підвищення рейтингу, ліквідації академічної заборгованості. Відпрацювання пропущених занять здобувачем вищої освіти здійснюється відповідно до ПОЛ «Положення про відпрацювання студентами пропущених навчальних занять та порядок ліквідації академічної різниці в навчальних планах у НФаУ» згідно з встановленим на кафедрі графіком відпрацювань пропущених занять. Підвищення рейтингу та ліквідація академічної заборгованості з освітньої компоненти здійснюється здобувачами освіти відповідно до порядку, наведеного в ПОЛ «Про порядок оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у НФаУ».

Політика щодо оскарження оцінки з освітньої компоненти (апеляцій). Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження (апеляцію) оцінки з освітньої компоненти, отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до ПОЛ «Положення про оскарження результатів семестрового контролю знань здобувачів вищої освіти у НФаУ».

17. Інформаційне та навчально-методичне забезпечення дисципліни:

Обов'язкова література	Математичне моделювання технологічних процесів із застосуванням ЕОМ [Текст]: навч. посіб. для студентів ВНЗ / О. В. Кутова [та ін.]; Нац. фармацевт. ун-т. - Харків: НФаУ:
-------------------------------	--

	Оригінал, 2009. – 145.
Додаткова література для поглибленого вивчення освітньої компоненти	1. Математичне моделювання новітніх технологічних систем.: Монографія/ Матвійчук В.А., Веселовська Н.Р., Шаргородський С.А. – Вінниця: 2021. – 193 с., мова українська. 2. Павленко П.М. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2013. – 201 с.
Актуальні електронні інформаційні ресурси (журнали, сайти тощо) для поглибленого вивчення освітньої компоненти	https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8033/1/Matematychno%20modeliuvannia%20tekhnichnykh%20i%20tekhnologichnykh%20protsesiv%20na%20PEOM.pdf https://udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/08/36e1289d2b25d489377b23d04f817f24.pdf
Система дистанційного навчання Moodle	https://pharmel.kharkiv.edu

18. Матеріально-технічне й програмне забезпечення освітньої компоненти:

Комп'ютер персональний Системний блок VT Computers ЦПУ INTEL Pentium G4400 (2016) 17 од. Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016. Мультимедійний проектор EPSON ED-824H (2017). Комп'ютер з процесором №2R-Line i3-8100 (2019 р.). Екран 240*180 – 1 од. Набір сервісів для організації онлайн та дистанційного навчання - Google Workspace for Education Standard, тип ліцензії - free license for education, безстрокова. Програма для організації відеоконференцій ZOOM, тип ліцензії - free license for education на 1 рік з можливістю продовження. Набір наглядного матеріалу. Програмне забезпечення для роботи з матеріалами освітньої компоненти: MS Excel та Mathcad 14

Модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище MOODLE 3.9.8 тип ліцензії - Open Source.