

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЄОМ У БІОТЕХНОЛОГІЇ

для здобувачів вищої освіти 3 курсу БТс20(3,10д)
освітньої програми «Біотехнологія»
(назва освітньої програми)
Спеціальності «162 Біотехнології та біоінженерія»
(шифр, назва спеціальності) галузі знань
«16 Хімічна та біоінженерія»
(шифр, назва галузі знань)
перший (бакалаврський)
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. Досвід наукової діяльності – 34 роки, досвід науково-педагогічної діяльності – 34 роки. Читає курси: «Загальна хімічна технологія», «Процеси та апарати хіміко-фармацевтичних виробництв»; «Процеси та апарати біотехнологічного виробництва», «Математичне моделювання технологічних процесів», «Математичне моделювання та застосування ЄОМ у біотехнологічному виробництві», «Енерготехнології у біотехнологічному виробництві», «Математичне моделювання у біотехнологічних дослідженнях». Наукові інтереси: інженерні технології, оптимізація технологічних процесів.

5. Консультації відбуваються щосередини з 18⁰⁰-19⁰⁰

6. Коротка анотація: освітня компонента «Математичне моделювання та застосування ЄОМ у біотехнології» формує у здобувачів вищої освіти уміння застосовувати знання з математичного моделювання до аналізу та проектування технологічних схем біотехнологічного виробництва.

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

8. Компетентності відповідно до освітньої компоненти:**Soft- skills / Загальні компетентності:**

(ЗК01) здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

(ЗК02) здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, критичної переоцінки накопиченого досвіду і творчого аналізу своїх можливостей;

Hard-skills / Фахові (спеціальні) компетентності:

(ФК03) здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних, і спеціалізованого програмного забезпечення;

(ФК07) здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання;

(ФК09) здатність застосовувати сучасні методи системного аналізу для дослідження та створення ефективних біотехнологічних процесів;

(ФК013) здатність використовувати професійні знання в обсязі, необхідному для розробки і отримання активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарських засобів, харчових продуктів лікувально-профілактичної дії, продуктів для сільського господарства і ветеринарії, застосовувати методи інтенсифікації у галузі біотехнологій, методи одержання БАР з рослинної та тваринної сировини, їх клітин та тканин, культур мікроорганізмів.

9. Програмні результати навчання:

(ПР04) обирати та застосовувати найбільш придатні методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів;

(ПР17) оцінювати, аналізувати та обирати варіанти рішень з управління складними біотехнологічними процесами з урахуванням цілей, обмежень, прогнозів та ризиків;

(ПР03) здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно-конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу;

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 біотехнологічного виробництва;

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

10. Статус освітньої компоненти: Вибіркова

11 Пререквізити освітньої компоненти. Освітня компонента «Математичне моделювання та застосування ЄОМ у біотехнології» базується на знаннях, що отримані з дисциплін: «Основи біохімічної інженерії», «Промислова біотехнологія біологічно активних речовин», «Математика», Хімія», «Інформаційні технології керування та проектування», «Процеси та апарати біотехнологічних виробництв», закладає знання, необхідні для аналізу та проектування технологічних процесів хіміко-фармацевтичної технології з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

12. Обсяг освітньої компоненти: 3 кредити ЕКТС – 90 год: 40 годин аудиторних занять них – 10 годин лекцій, 20 годин – практичних занять, 4 години – семінарських занять, 56 годи самостійної роботи.

13. Організація навчання:

Формат викладання освітньої компоненти: проведення лекцій і практичних занять

Зміст освітньої компоненти:**Змістовий модуль 1 «Кінетичні моделі»****Тема 1. Основні поняття та визначення.**

Об'єкти вивчення та предмет дисципліни. Використання комп'ютерної техніки на робочих місцях інженера, дослідника, проектувальника, організатора виробництва.

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

Етапи розробки математичних моделей технологічних процесів. Укладання математичного опису об'єкту. Вибір засобу рішення 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 Matchad. Рішення диференціальних рівнянь першого порядку та системи рівнянь чисельним методом Ейлера засобами MS Excel та Matchad. Рішення диференціальних рівнянь другого порядку. Метод кінцевих різниць.

Тема 3. Моделювання хімічних процесів. Кінетичні моделі. Складання математичних моделей хімічних реакцій з різними механізмами взаємодії. Диференціальні та інтегральні кінетичні залежності. Аналіз кінетичних моделей.

Змістовий модуль 1 «Гідравлічні процеси»

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

Тема 5. Моделювання гідравлічної ємності. Побудова нестационарної математичної моделі гідросистеми з питаючою ємністю. Засоби вирішення звичайних диференціальних рівнянь першого порядку. Перевірка адекватності моделі.

Тема 6. 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 7. 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.

14. Види та форма контролю.

Поточний контроль: усне опитування, складання звітів за проведеним аналізом об'єкту дослідження.

Контроль змістових модулів: відповіді на теоретичні питання, складання тестових завдань, вирішення розрахункових та ситуаційних задач.

Форма семестрового контролю: семестровий диференційований 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 тем відповідних модулів.

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 Змістовий модуль 1 «Кінетичні моделі» - оцінювання тем 1-3 (робота на заняттях: усне опитування, вирішення розрахункових завдань; - контроль змістового модуля 1 (відповіді на теоретичні питання, вирішення розрахункових задач)	30 (30 %)
Змістовий модуль 2 «Гідрравлічні процеси» - оцінювання тем 4-7 (робота на заняттях: усне опитування, вирішення розрахункових завдань; - контроль змістового модуля 2 (відповіді на теоретичні питання, вирішення розрахункових завдань)	70 (70 %)
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 біотехнологічних процесів з використанням електронних таблиць Microsoft Excel: метод. рекомендації. / О. В. Кутова [та ін.] ; НФаУ. - Харків: НФаУ, 2018. – 35 с.
-------------------------------	---

Додаткова література для поглибленого вивчення освітньої компоненти	1. Конспект лекцій з дисципліни "Математичне моделювання та застосування ЕОМ в хімічні технології" для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» напрямку Укл.: Іванченко А.В. Кам'янське: ДДТУ, 2016. – 48 с. 2. Математичне моделювання новітніх технологічних систем.: Монографія/ Матвійчук В.А., Веселовська Н.Р., Шаргородський С.А. – Вінниця: 2021. – 193 с., мова українська. 3. 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	http://document.kdu.edu.ua/metod/2019_1047.pdf http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/32743?locale https://studfile.net/preview/9024256/page:8/
Система дистанційного навчання Moodle	https://pharmel.kharkiv.edu

18. Технічне й програмне забезпечення освітньої компоненти: комп'ютери для тестування, програмне забезпечення для роботи з матеріалами освітньої компоненти у форматі PDF.