

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

для здобувачів вищої освіти 2 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 СОМ 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 «Енерготехнологія біотехнологічних процесів» формує у здобувачів вищої освіти вміння застосовувати знання з енерготехнології до аналізу та проектування технологічних схем біотехнологічного виробництва.

7. Мета навчальної дисципліни: викладання освітньої компоненти «Енерготехнологія біотехнологічних процесів» є забезпечення теоретичної бази, необхідної для розуміння

механізмів енергетичних процесів, виявлення загальних термодинамічних закономірностей їх протікання у технологічних апаратах біотехнологічного виробництва.

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 досвіту і творчого аналізу своїх можливостей;

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

здатність використовувати базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загальнопрофесійних освітніх компонент; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

здатність до системного мислення;

дослідницькі навички;

здатність використовувати знання, уміння й навички в галузі фундаментальних дисциплін для теоретичного освоєння загальнопрофесійних дисциплін і рішення практичних завдань.

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;

здатність визначати енергоефективність хіміко-технологічних процесів;

здатність складати схеми встановлення теплообмінників для повного використання внутрішніх резервів тепла;

здатність використовувати професійно-профільовані знання, уміння й навички в галузі математичного моделювання та застосування ЕОМ для аналізу, оцінювання і проектування біотехнологічних процесів та устаткування; здатність працювати з науково-технічною літературою, інтернет-джерелами та використовувати отриману інформацію для здійснення своєї професійної діяльності;

здатність проводити моделювання енергетичних біотехнологічних процесів і систем.

9. Програмні результати навчання:

(ПР17) оцінювати, аналізувати та обирати варіанти рішень з управління складними енерготехнологічними процесами біотехнологічного виробництва 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: основи теорії переносу кількості руху, маси та теплоти; основи термодинаміки, закони і рівняння термодинаміки, термодинамічна рівновага, особливості зворотних та необоротних процесів; термодинамічні цикли. Цикл Карно, зворотній цикл Карно, цикли холодильних машин; приклади ідеальних та в'язких середовищ, їх термодинамічні властивості, модель ідеальної нестискаємої рідини, модель ідеальної стискаємої рідини, модель в'язкої рідини; властивості реального газу, машини для стиску газів, властивості вологого повітря; знати

закономірності сушильних процесів, властивості водяної пари, принципи складання теплових процесів, цикли паросилових установок;

вміти: визначати термодинамічні характеристики та вести розрахунки з використанням термодинамічних рівнянь; складати теплові баланси технологічних процесів; визначати параметри компресорів та холодильних машин;

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 «Енерготехнологія біотехнологічних процесів» базується на знаннях, що отримані з дисциплін «Фізика», «Вища математика», «Неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Фізична хімія, «Процеси та апарати хіміко-фармацевтичних виробництв», закладає знання, необхідні для аналізу, проектування, контролю та управління технологічними процесами біотехнологічного виробництва.

12. Обсяг освітньої компоненти: 3 кредити ЕКТС – 90 год: 36 годин аудиторних занять них – 10 годин лекцій, 22 годин – практичних занять, 4 години – семінарських занять, 54 години самостійної роботи.

13. Організація навчання:

Формат викладання освітньої компоненти: проведення лекцій і практичних занять

Зміст освітньої компоненти:

Змістовий модуль 1. Загальні поняття і закони термодинаміки

Тема 1. Загальні поняття термодинаміки.

Термодинамічна система. Термодинамічні процеси. Способи передачі енергії. Параметри стану робочого тіла. Фізичні властивості газу, їх залежність від тиску та температури. Системи виміру фізичних параметрів. Співвідношення між одиницями виміру.

Тема 2. Ідеальний газ.

Рівняння стану ідеального газу. Універсальна газова стала. Газові суміші. Способи вираження складу газової суміші. Закон Амага. Закон Дальтона. Теплоємність газів. Види теплоємності. Взаємозв'язок між теплоємністю при сталому тиску і сталому обсязі. Рівняння Майєра.

Тема 3. Закони термодинаміки.

Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія системи. Аналітичне та графічне вираження роботи. Поняття ентропії та ентальпії системи. Термодинамічні тождества. Другий закон термодинаміки.

Тема 4. Термодинамічні процеси ідеальних газів.

Характеристика термодинамічних процесів. Рівняння процесів. Зв'язок між параметрами стану газу. Кількість теплоти. Робота газу у різних процесах.

Змістовий модуль 2. Термодинамічні процеси. Теплоносії

Тема 5. Кругові термодинамічні процеси.

Прямі та зворотні цикли. Цикл Карно.

Тема 6. Компресія газів.

Одноступеневий та багатоступеневий поршневий компресор. Індикаторна діаграма. Шкідливий простір. Ступінь стиску. Межа стиску. Робота газу. Потужність компресора.

Тема 7. Водяна пара.

Фазовий перехід. Фазова рівновага. Діаграма водяної пари. Графічні методи розрахунків параметрів водяної пари. Паротурбінне обладнання. Цикл Ренкіна.

Тема 8. Холодильні машини.

Класифікація установок. Принцип дії.

Семестровий залік з модуля

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 «Загальні поняття і закони термодинаміки» - оцінювання тем 1-4 (робота на заняттях: усне опитування, вирішення розрахункових завдань); - контроль змістового модуля 1 (відповіді на теоретичні питання, вирішення розрахункових задач)	50 (50 %)
Змістовий модуль 2 «Термодинамічні процеси. Теплоносії» - оцінювання тем 4-7 (робота на заняттях: усне опитування, вирішення розрахункових завдань); - контроль змістового модуля 2 (відповіді на теоретичні питання, вирішення розрахункових завдань)	50 (50 %)
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, контролю 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кутова О.В., Бабіченко Ю.А., Ковалевська І.В. Енерготехнологія біотехнологічних процесів: метод. рекомендації для практичних занять. – Х. НФаУ, 2016. – 82 с. 2. Канюк Г.І., Пугачова Т.М., Без'язичний В.Ф., Близниченко О.М., Шматков Д.І. Основи енерго- і ресурсозбереження: навчальний посібник. – Харків: друкарня —Мадридл, 2017. – 230 с. 3. Буляндра О.Ф. Технічна термодинаміка. Київ: Техніка, 2001. – 320 с. 4. Рябова І.Б., Сайчук І.В., Шаршанов А.Я. Термодинаміка та теплопередача у пожежній справі. – Харків: АПБУ, 2002. – 352 с. 5. Шаршанов А.Я., Сайчук І.В. Термодинаміка та теплопередача. Методичні вказівки до вивчення курсу та контрольні завдання. – Харків: УЦЗУ, 2007. – 165 с.
Додаткова література для поглибленого вивчення освітньої компоненти	<ol style="list-style-type: none"> 1. Енергетичний моніторинг харчових і переробних виробництв [Текст] : підручник / Олег Григорович Бурдо, Федір Анатолійович Трішин, Ігор Іванович Яровий. — Одеса : Маджента, 2020. — 246 с. 2. Чуєшов В.І. та інш. Промислова технологія ліків: Підручник у 2-х т. ТОМ 1. В.І. Чуєшов, О.І. Зайцев, С.Т. Шебанова, М.Ю. Чернов; за ред. проф. В.І.Чуєшова. – Х. Основа. Видавництво УкрФА, 1999. – 560с.
Актуальні електронні інформаційні ресурси (журнали, сайти тощо) для поглибленого вивчення освітньої компоненти	<p>http://document.kdu.edu.ua/metod/2019_1047.pdf</p> <p>http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/32743?locale</p> <p>https://studfile.net/preview/9024256/page:8/</p>
Система дистанційного навчання Moodle	<p>https://pharmel.kharkiv.edu</p>

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