

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПІАКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»

Навчально-науковий інститут денної освіти  
Кафедра товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни

### «Біотехнологія навколишнього середовища»

на 2022-2023 навчальний рік

Курс та семестр вивчення	4 курс, 7 семестр
Освітня програма/спеціалізація	«Біотехнологія»
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»
Галузь знань	16 «Хімічна та біоінженерія»
Ступінь вищої освіти	бакалавр

ПІБ НПП, який веде дану дисципліну,  
науковий ступінь і вчене звання,  
посада

**Флока Людмила Валеріївна**

к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

Контактний телефон	+38-099-95-33-287
Електронна адреса	flokaliudmyla@gmail.com
Розклад навчальних занять	<a href="http://schedule.puet.edu.ua/">http://schedule.puet.edu.ua/</a>
Консультації	очна <a href="http://www.tpt.puet.edu.ua/stud.php">http://www.tpt.puet.edu.ua/stud.php</a> он-лайн: електронною поштою, пн-пт з 10.00-17.00
Сторінка дистанційного курсу	<a href="https://el.puet.edu.ua/">https://el.puet.edu.ua/</a>

#### Опис навчальної дисципліни

<b>Мета вивчення навчальної дисципліни</b>	Формування у майбутніх фахівців, які мають компетенцію у розробці заходів щодо захисту навколишнього середовища від забруднень, технічних рішень відносно розв'язування екологічних проблем навколишнього середовища і його складових - очищення стічних вод, землі, повітря, переробки твердих, рідких, газоподібних відходів.
<b>Тривалість</b>	5 кредитів ЄКТС/150 годин (лекції 20 год., практичні заняття 40 год., самостійна робота 90 год.)
<b>Форми та методи навчання</b>	Форми: лекція-візуалізація, практичне заняття, самостійна робота поза розкладом, консультація. Методи: лекції (пояснювально-ілюстративний, проблемного викладу, дискусійний); практичні (частково-пошуковий, дискусійний); самостійна робота (дослідницький, метод самоконтролю).
<b>Система поточного та підсумкового контролю</b>	Поточний контроль: відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; доповіді з рефератами та їх обговорення; тестування; поточна модульна робота Підсумковий контроль: екзамен
<b>Базові знання</b>	Розглянуто передумови розвитку біотехнології як науки в її застосуванні для вирішення екологічних проблем, окреслено перспективи її використання в різних галузях національної економіки. Викладено: біохімічні методи очищення стічних вод; біологічне очищення стічних вод в аеротенках; мікробіологічні методи осадження іонів металів зі стічних вод; біотехнологічні способи очищення стічних вод в анаеробних реакторах; біохімічні підходи в області окислення важких металів; очищення від металів шляхом адсорбції на мікробній біомасі; біологічне очищення забруднених ґрунтів; біологічна трансформація відходів; біохімічні методи очищення повітря; базові типи установок для біологічного очищення повітря.
<b>Мова викладання</b>	Українська

**Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання**

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці виробничої санітарії та пожежної безпеки під час формування технічних рішень (ПР22);</li> <li>• проводити роботу з біологічними агентами з дотриманням правил і норм біологічної безпеки, у разі необхідності виявляти, контролювати небезпечні біологічні агенти (ПР24).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• мати навички здійснення безпечної діяльності (ЗК06);</li> <li>• мати прагнення до збереження навколишнього середовища (ЗК074);</li> <li>• мати здатність планувати фахову роботу з дотриманням правил і норм охорони праці та захисту прав і здоров'я працівників; здатність створювати на робочому місці належні умови безпеки, фізичного та психологічного комфорту, дотримання санітарно-гігієнічних норм та норм виробничої безпеки (СК16);</li> <li>• мати здатність організовувати та проводити професійну діяльність з дотриманням принципів біоетики, наукової етики, сучасних конвенцій з охорони життя і навколишнього середовища, усвідомлювати та нести особисту відповідальність за результати дослідження (СК17).</li> </ul>

**Тематичний план навчальної дисципліни**

<b>Назва теми</b>	<b>Види робіт</b>	<b>Завдання самостійної роботи у розрізі тем</b>
<b>Модуль 1. Біотехнології у навколишньому середовищі</b>		
Тема 1. Зв'язок біотехнології з виробничими галузями	Відвідування занять; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	Виконання тестів до теми
Тема 2. Біооб'єкти - продуценти, їх загальна характеристика	Відвідування занять; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	Виконання тестів до теми
Тема 3. Моніторинг та біоіндикація	Відвідування занять; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	Виконання тестів до теми
Тема 4. Промислове використання біотехнології в природоохоронній діяльності	Відвідування занять; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	Виконання тестів до теми
Тема 5. Біотехнології в агропромисловому комплексі	Відвідування занять; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	Виконання тестів до теми
Тема 6. Біотехнологічна трансформація промислових відходів	Відвідування занять; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	Виконання тестів до теми
Тема 7. Біотехнологія захисту навколишнього середовища від шкідливих ксенобіотиків	Відвідування занять; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	Виконання тестів до теми
Тема 8. Механізми самозахисту організму людини від впливу токсикантів біогенного походження	Відвідування занять; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	Виконання тестів до теми

## Інформаційні джерела

1. Біотехнології в екології : навчальний посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Донецьк : Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.
2. Капрельянц Л. В. Теоретичні основи біотехнології навчальний посібник. – Харків : Гімназія, 2020. – 291 с.
3. Каратеева О. І., Юлевич О. І. Загальна біотехнологія : курс лекцій для здобувачів (короткого циклу) рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти / О. І. Каратеева, О. І. Юлевич. Миколаїв : МНАУ, 2022. – 107 с.
4. Кляченко О.Л. Екологічні біотехнології: теорія і практика.: Навчальний посібник. – Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. –254 с.
5. Пляцук Л.Д. Екологічна біотехнологія: принципи створення біотехнологічних виробництв: навчальний посібник / Л.Д. Пляцук, Є.Ю. Черниш. – Суми: Сумський державний університет, 2018. – 293 с.
6. Природні і штучні біоплато: фундаментальні і прикладні аспекти: монографія / В.Д. Романенко, Ю.Г. Крот, Т.Я. Киризія та ін. – Київ: Наук. думка, 2012. – 110 с.
7. Сахно Т. В. Біотехнологія води (water biotechnology): навчальний посібник / Т. В. Сахно, А. О. Семенов. – Електронні дані. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 87 с.
8. Флока Л. В. Біотехнологія навколишнього середовища: навчально-методичний посібник. – Полтава : ПУЕТ, 2021. – 62 с.
9. Харчова біотехнологія: підручник / Т. П. Пирог, М. М. Антонюк, О. І. Скроцька, Н. Ф. Кігель. – Київ : Ліра-К, 2016. – 408 с.
10. Швед О.В. Екологічна біотехнологія: навчальний посібник / О. В. Швед, Р. О. Петріна, О. З. Комаровська-Порохнявець, В. П. Новіков. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 424 с.
11. Юлевич О. І., Ковтун С. І., Гиль М. І. Біотехнологія : навчальний посібник. – Миколаїв : МДАУ, 2012. – 476 с.
12. Biochemical Engineering. Інформація із сайту UtahState University. – Режим доступу: [http://ocw.usu.edu/Biological\\_and\\_Irrigation\\_Engineering/Biochemical\\_Engineering/BIE\\_5810\\_\\_thermodynamics.pdf-view.html](http://ocw.usu.edu/Biological_and_Irrigation_Engineering/Biochemical_Engineering/BIE_5810__thermodynamics.pdf-view.html).
13. Bioleaching phosphorus from fluorapatites with acidophilic bacteria / Priha O., Sarlin T., Blomberg P., Wendling L., Mäkinen J., Arnold M., Kinnunen P. // Hydrometallurgy. – 2014. – №150. – С. 269–275.
14. Tao H. Presentation on mechanism and applications of chalcopyrite and pyrite bioleaching in biohydrometallurgy – presentation / Tao H., Dongwei L. // Bio-technology Reports. – 2014. – №4. – P.107–119.
15. The shift of microbial communities and their roles in sulfur and iron cycling in a copper ore bioleaching system / Niu J. et al. // Scientific Reports. – 2016. – №6. – P. 34–44.

## Програмне забезпечення навчальної дисципліни

- Пакет програмних продуктів Microsoft Office.

## Політика вивчення навчальної дисципліни та оцінювання

- **Політика щодо термінів виконання, перескладання завдань, поточного контролю; допуску до підсумкового контролю** усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у становлений термін; завдання, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75 % від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності). Перескладання модулів відбувається із дозволу провідного викладача за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
- **Порядок допуску студентів до заліково-екзаменаційної сесії:**  
[http://puet.edu.ua/sites/default/files/poryadok\\_dopusku\\_studentiv\\_do\\_zalikovo-ekzamenacijnoyi\\_sesiji.pdf](http://puet.edu.ua/sites/default/files/poryadok_dopusku_studentiv_do_zalikovo-ekzamenacijnoyi_sesiji.pdf). Дострокова здача підсумкового контролю – згідно ДПСЯ М-9-8.1-211-54-19 «Порядок надання студенту дозволу на дострокову здачу заліково-екзаменаційної сесії»  
[http://puet.edu.ua/sites/default/files/poryadok\\_nadannya\\_dozvolu\\_na\\_dostrokovu\\_ekz\\_sesiyu.pdf](http://puet.edu.ua/sites/default/files/poryadok_nadannya_dozvolu_na_dostrokovu_ekz_sesiyu.pdf).
- **Політика щодо академічної доброчесності:** відповідно до «Положення про запобігання випадкам академічного плагіату» [http://puet.edu.ua/sites/default/files/polozhennya\\_pro\\_zapobigannya\\_vypadkiv\\_akademichnogo\\_plagiatu.pdf](http://puet.edu.ua/sites/default/files/polozhennya_pro_zapobigannya_vypadkiv_akademichnogo_plagiatu.pdf) під час роботи над матеріалом курсу не допустимо порушення академічної доброчесності.
- **Політика щодо відвідування:** відвідування занять є обов'язковим компонентом, але за об'єктивних причин (воєнний стан в Україні, хвороба, працевлаштування, стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (Moodle).
- **Політика визнання та зарахування результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти** [http://puet.edu.ua/sites/default/files/polozhennya\\_pro\\_zarahunannya\\_rezultativ\\_neformalnoyi\\_osvity\\_0.pdf](http://puet.edu.ua/sites/default/files/polozhennya_pro_zarahunannya_rezultativ_neformalnoyi_osvity_0.pdf) .
- **Графічне подання інформації щодо політики визнання та зарахування результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти:** <http://www.puet.edu.ua/uk/neformalna-osvita> .

## Оцінювання

Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни розраховується через поточне оцінювання

Види робіт	Максимальна кількість балів
Модуль 1 (теми 1-8): відвідування лекцій (10 балів), робота на практичному занятті (20 балів), проходження підсумкового тесту до тем (20 балів); завдання самостійної роботи (10 балів); поточна модульна робота (20 балів)	60
Підсумковий контроль (екзамен)	40
Разом	100

За участь у науково-дослідній роботі та в інших заходах здобувачам нараховуються додаткові бали. За додаткові види навчальних робіт здобувач вищої освіти може отримати не більше 30 балів. Додаткові бали додаються до загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни, але загальна підсумкова оцінка не може перевищувати 100 балів.

## Шкала оцінювання здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Дуже добре
74-81	C	Добре
64-73	D	Задовільно
60-63	E	Задовільно достатньо
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни