

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни  
«Загальна біотехнологія»  
на 2024-2025 навчальний рік

Курс та семестр вивчення	3 курс, 5, 6 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

**Бірта Габрієлла Олександрівна**  
д.с.-г.н., професор  
завідувач кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

Контактний телефон	+38-066-907-69-94
Електронна адреса	Birta2805@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>

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>	Вивчення умов і особливостей культивування біологічних агентів (БА) - продуцентів біологічно-активних речовин (БАР), процесів біосинтезу цільового продукту, методів керування процесами біосинтезу, способів та прийомів промислової реалізації біотехнологічного процесу, а також ознайомлення студентів із принципами розробки біотехнологій
<b>Тривалість</b>	6 кредитів ЄКТС/180 годин (лекції 24 год., практичні заняття 48 год., самостійна робота 108 год.)
<b>Форми та методи навчання</b>	Лекційні заняття: словесні методи навчання (пояснення, розповідь, бесіда); наочні методи навчання; практичні заняття (письмові завдання, виконання тестів, творчі роботи), візні заняття; самостійна робота студентів поза розкладом
<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: 5 семестр – ПМК (залік), 6 семестр - екзамен
<b>Базові знання</b>	Науковий світогляд відносно біотехнологічних прийомів, первинні практичні навички роботи біотехнологічного спрямування
<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>
<p>ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).</p> <p>ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.</p> <p>ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.</p> <p>ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.</p> <p>ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).</p> <p>ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.</p> <p>ПР20. Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо).</p> <p>ПР26. Вільно спілкуватися з професійних питань із фахівцями та нефахівцями державною та іноземною мовою усно й письмово, вільно користуватися спеціальною термінологією в галузі біотехнології.</p>	<p>ЗК02. Мати навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>СК02. Мати здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії і біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</p> <p>СК04. Мати здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини; віруси; окремі їхні компоненти).</p> <p>СК06. Мати здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.</p>

**Тематичний план навчальної дисципліни**

<b>Назва теми</b>	<b>Види робіт</b>	<b>Завдання самостійної роботи у розрізі тем</b>
<b>Модуль 1. Загальна біотехнологія</b>		
<p>Тема 1. Біотехнологія – наукова дисципліна. Міжнародні системи GLP і GMP щодо якості біотехнологічних продуктів. Основи молекулярної біології та генетичної інженерії.</p>	<p>Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування</p>	<p>Підготувати доповіді на теми:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Видатні вчені-біотехнологи, які працювали на території України.</li> <li>2. Основні біотехнологічні розробки в різних галузях народного господарства.</li> <li>3. Хімічний склад нуклеїнових кислот.</li> <li>4. Структура нуклеїнових кислот.</li> <li>5. Регуляція транскрипції у еукаріот.</li> <li>6. Регуляція транскрипції у бактерій.</li> <li>7. Векторні молекули</li> <li>8. Створення і скринінг геномних бібліотек</li> </ol>
<p>Тема 2. Основи молекулярної біології та генетичної інженерії.</p>	<p>Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування</p>	<p>Підготувати доповіді на теми:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура нуклеїнових кислот.</li> <li>2. Регуляція транскрипції у еукаріот.</li> <li>3. Регуляція транскрипції у бактерій.</li> <li>4. Векторні молекули</li> <li>5. Створення і скринінг геномних бібліотек</li> </ol>
<p>Тема 3. Клітинна інженерія.</p>	<p>Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу</p>	<p>Підготувати доповіді на теми:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Біотехнологія перенесення генів у соматичні клітини за допомогою метафазних хромосом.</li> </ol>

Назва теми	Види робіт	Завдання самостійної роботи у розрізі тем
	занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування; поточна модульна робота.	2. Біотехнологія перенесення генів у еукаріотичні клітини за допомогою ДНК. Введення генів, Біотехнологія трансформації статевих ембріональних клітин чужорідними генами.
<b>Модуль 2. Біотехнологія виробництва та застосування іммобілізованих препаратів</b>		
Тема 4. Біотехнологія виробництва іммобілізованих препаратів	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування.	Підготувати доповіді на теми: 1. Модифікація носія для іммобілізації ферменту. 2. Методи механічного включення молекул ферменту в структуру носія.
Тема 4. Використання іммобілізованих ферментів у аналітичній роботі та біотехнології	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування; поточна модульна робота.	Підготувати доповіді на теми: 1. Гомогенні методи імуноферментного аналізу. 2. Методи твердофазного аналізу. 3. Виробництво сирів. 4. Вилучення лактози з молока. 5. Вилучення лактози з молочної сироватки.
<b>Модуль 3. Біотехнологія виробництва біологічно активних речовин</b>		
Тема 5. Біотехнологія виробництва антибіотиків, гормонів, інтерферонів	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування.	Підготувати доповіді на теми: 1. Традиційні шляхи отримання інсуліну та соматотропіну. 2. Використання генно-інженерного соматотропіну у тваринництві. 3. Використання екзогенного інтерферону у ветеринарній медицині і тваринництві. 4. Виробництво генноінженерних інтерферонів в Україні.
Тема 6. Біотехнологія виробництва антибіотиків	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування.	Підготувати доповіді на теми: 1. Традиційні технології отримання препаратів антибіотиків 2. Технологія виробництва антибіотиків
Тема 7. Біотехнологія виробництва гормонів та інтерферонів	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування.	Підготувати доповіді на теми: 1. Традиційні шляхи отримання інсуліну та соматотропіну. 2. Використання генно-інженерного соматотропіну у тваринництві. 3. Використання екзогенного інтерферону у ветеринарній медицині і тваринництві. 4. Виробництво генноінженерних інтерферонів в Україні.
Тема 8. Біотехнологія і вакцини майбутнього. Біотехнологія одержання вітамінів та біологічно активних продуктів на основі металокомплексних сполук	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування.	Підготувати доповіді на теми: 1. Напрями створення штучних вакцин. 2. Хімічна будова ДНК-вакцин. 3. Перспективи масштабного виробництва ДНК-вакцин. 4. Конкурентоспроможність ДНК-вакцин.
Тема 9. Біотехнології одержання L-амінокислот, ферментів та білка	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування.	Підготувати доповіді на теми: 1. Біотехнологія одержання L-глутамінової кислоти. 2. Рацемічна суміш і шляхами її розділення. 3. Методи вдосконалення біотехнологію виробництва L-треоніну. 4. Стандартизація ферментних препаратів. 5. Ідентифікація і індексація ферментних препаратів. 6. Одержання мікробіального білка на продуктах пробки нафти.

Назва теми	Види робіт	Завдання самостійної роботи у розрізі тем
		7. Одержання мікробіального білка на нижчих спиртах – метанолі, етанолі. 8. Одержання білка одноклітинних водоростей. 9. Мікробіальний білок у харчуванні людей.
<b>Модуль 4. Біотехнології у рослинництві і тваринництві. Біотехнології утилізації і біоконверсії відходів виробництва</b>		
Тема 10. Генетична інженерія у тваринництві. Біотехнології в рослинництві	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування.	Підготувати доповіді на теми: 1. Отримання ембріонів in vitro 2. Методи регулювання статі тварин, визначення статі ранніх ембріонів 3. Історія клонування. Види клонування 4. Методи одержання монозиготних близнюків 5. Оцінка якості ембріонів 8. Способи пересадки ембріонів реципієнтам 9. Зберігання ембріонів 10. Отримання ембріонів in vitro 11. Методи попереднього відбору гамет за статтю 12. Методи визначення каріотипу і відбору ембріонів за статтю 13. Розробка методів генної терапії на основі вивчення трансгенних тварин. 14. Види трансгенних тварин.
Тема 11. Біотехнології в рослинництві	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування.	Підготувати доповіді на теми: 1. Генетична інженерія рослин 2. Генетична трансформація рослин 3. Клональне мікророзмноження рослин. 4. Кріозбереження живого рослинного матеріалу
Тема 12. Біотехнології утилізації і біоконверсії відходів агропромислового комплексу.	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування.	Підготувати доповіді на теми: 1. Техніко-технологічні аспекти виробництва біогазу 2. Традиційні методи. 3. Використання гною як органічного добрива 4. Мінералізація органічних речовин у ґрунті та водоймищах 5. Включення гною до раціонів сільськогосподарських тварин 6. Використання біотехнології виробництва біомаси гідробіонтів у виробництві біогазу. 7. Загальні відомості й біологічні особливості дощових черв'яків 8. Способи вирощування черв'яків

### Інформаційні джерела

#### Основні

1. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під заг. ред. В.Г. Герасименка. — Київ: Фірма «ІНКОС», 2006. — 647 с.
2. Буценко Л.М. Біотехнологічні методи захисту рослин: підручник / Буценко Л.М., Пирог Т.П. – Київ: Ліра-К, 2018. – 345с.
3. Біотехнологія: навч. посіб. / О. О. Воронкова та ін. – Дніпро: Ліра, 2018. – Т.1. – 200 с.
4. Капрельянц Л. В. Теоретичні основи біотехнології навчальний посібник. Харків: Гімназія, 2020. – 291с.
5. Пирог Т.П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія: підручник. Київ: НУХТ, 2009. – 336 с.
6. Юлевич О.І. Біотехнологія: навчальний посібник / О.І. Юлевич, С.І. Ковтун, М.І. Гиль; за ред. М.І. Гиль. — Миколаїв: МДАУ, 2012. — 476с.

#### Додаткові

7. Безуглий М., Головка В, Бісюк І. Ветеринарна біотехнологія. Харків: Гімназія, 2012. – 491с.
8. Васильківська М. К., Пенчук Ю. М. Сучасний стан та перспективи біотехнологічних методів виробництва амінокислот. Ukrainian food journal. 2012. № 2. С. 51-54.
9. Герасименко В.Г. Біотехнологічний словник. — Київ: Вища шк., 1991. — 167с.

10. Журавель М. П. Технологія відтворення сільськогосподарських тварин: підручник / М. П. Журавель, В. М. Давиденко. — Київ Слово, 2005. — 336с.
11. Каратєєва О. І. Загальна біотехнологія: курс лекцій для здобувачів вищої освіти ОП «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти / О. І. Каратєєва, О.І. Юлевич. — Миколаїв: МНАУ, 2022. — 107 с.
12. Мартиненко О. І. Методи молекулярної біотехнології: лабораторний практикум. Київ: Академперіодика, 2010. — 231 с.
13. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія: підручник. Київ: НУХТ, 2010. — 632 с.
14. Яблонський В. А. Біотехнологія відтворення тварин: підруч. / В. А. Яблонський. — Київ : Арістей, 2005. — 296 с.

### **Програмне забезпечення навчальної дисципліни**

1. Загальне програмне забезпечення, до якого входить пакет програмних продуктів Microsoft Office.
2. Спеціалізоване програмне забезпечення комп'ютерної підтримки освітнього процесу з навчальної дисципліни, яке включає перелік конкретних програмних продуктів: мультимедійні презентації, програмний засіб «OpenTest 2.0». Тестування проводиться під час проведення занять (поточний контроль) і під час підсумкового контролю знань.
3. Дистанційний курс у системі дистанційного навчання ПУЕТ:  
1 семестр - <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=3036>  
2 семестр - <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=3097>

### **Політика вивчення навчальної дисципліни та оцінювання**

**Політика оцінювання здобувачів вищої освіти.** 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).

**Положення про організацію освітнього процесу:** <https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/polozhennya-pro-organizacziyu-osvtnogo-proczesu.pdf>

**Положення про порядок та критерії оцінювання знань, вмінь та навичок здобувачів вищої освіти:** [https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/polozh\\_por\\_kryt\\_ocinyuvannya.pdf](https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/polozh_por_kryt_ocinyuvannya.pdf)

**Порядок ліквідації здобувачами вищої освіти академічної заборгованості:** <https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/poryadok-likvidacziyi-zdobuvachamy-vyshhoyi-osvity-akademichnoyi-zaborgovanosti.pdf>

**Політика щодо відвідування.** Відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (Moodle) за погодженням із провідним викладачем.

**Політика щодо академічної доброчесності.** Списування під час виконання поточних модульних робіт та тестування заборонено (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття. В ПУЕТ діють:

Кодекс честі студента: [https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/kodeks\\_chesti\\_studenta.pdf](https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/kodeks_chesti_studenta.pdf)

Положення про академічну доброчесність: [https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/polozh\\_akadem\\_dobrocheshnist.pdf](https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/polozh_akadem_dobrocheshnist.pdf)

Положення про запобігання випадків академічного плагиату: <https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/polozhennya-pro-zapobigannyyvypadkam-akademichnogo-plagiatu.pdf>

**Політика визнання результатів навчання визначена такими документами:**

Положення про порядок перезарахування результатів навчання, здобутих в іноземних та вітчизняних закладах освіти: [https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/polozh\\_por\\_perezarah\\_rez\\_zvo.pdf](https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/polozh_por_perezarah_rez_zvo.pdf)

Положення про академічну мобільність здобувачів вищої освіти: [https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/polozha\\_pro\\_akademichnu\\_mobilnist.pdf](https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/polozha_pro_akademichnu_mobilnist.pdf)

Положення про порядок визнання результатів навчання здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти: <https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/polozhennya-pro-poryadok-vyznannya-rezultativ-navchannya-zdobutyh-shlyahom-neformalnoyi-ta-abo-informalnoyi-osvity.pdf>; інфографіка (розділ Освіта/Організація освітнього процесу/Неформальна освіта): <https://puet.edu.ua/neformalna-osvita/>.

**Політика вирішення конфліктних ситуацій:**

Положення про правила вирішення конфліктних ситуацій: <https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/polozhennya-pro-pravy-la-vyrishennya-konfliktnyh-sytuacij-u-puet.pdf>

Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю у формі екзамену: [https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/polozh\\_pro-apel\\_pidcontr.pdf](https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/polozh_pro-apel_pidcontr.pdf)

уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції: <https://puet.edu.ua/zapobigannya-ta-protidiya-korupciyi/>

**Політика підтримки учасників освітнього процесу:**

Психологічна служба: <http://puet.edu.ua/psychologichna-pidtrymka-v-puet/>

Студентський омбудсмен (Уповноважений з прав студентів) ПУЕТ: <http://puet.edu.ua/other-divisions/studentykyj-ombudsmen-upovnovazhenyj-z-prav-studentiv-puet/>

Уповноважений з прав корупції: <https://puet.edu.ua/zapobigannya-ta-protidiya-korupciyi/>

**Безпека освітнього середовища:** Інформація про безпечність освітнього середовища ПУЕТ наведена у вкладці «Безпека життєдіяльності» <http://puet.edu.ua/pro-puet/bezpeka-zhyttyediyalnosti/>

### Оцінювання

Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни розраховується через поточне оцінювання

Види робіт	Максимальна кількість балів
<b>3 курс, 5 семестр</b>	
Модуль 1 (теми 1–2): обговорення матеріалу практичних занять, виконання навчальних (3 бали) та тестування (2 бали); поточна модульна робота (25 балів)	35
Модуль 2 (теми 3-4): обговорення матеріалу практичних занять, виконання навчальних (3 бали) та тестування (2 бали); поточна модульна робота (20 балів)	65
<b>Разом</b>	<b>100</b>
<b>3 курс, 6 семестр</b>	
Модуль 3 (теми 5 – 7): обговорення матеріалу практичних занять та виконання навчальних завдань (1 бал); тестування (1 бал); поточна модульна робота ( 14 балів)	32
Модуль 4 (теми 8 – 9): обговорення матеріалу практичних занять та виконання навчальних завдань (1 бал); тестування (1 бал); поточна модульна робота ( 14 балів)	28
Екзамен	40
<b>Разом:</b>	<b>100</b>

Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни

Форма роботи	Вид роботи	Бали
1. Навчальна	1. Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань підвищеної складності	10
2. Науково-дослідна	Участь у науковому гуртку «Біотехнолог»	10
	Участь в наукових студентських конференціях: університетських, міжвузівських, всеукраїнських, міжнародних	20

За додаткові види навчальних робіт студент 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