

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА



ОБ'ЄКТИ БІОТЕХНОЛОГІЇ

для здобувачів вищої освіти 2 курсу денної форми здобуття освіти
Освітньої програми «Біотехнологія»
Спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»
Галузі знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»
Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

ВИКЛАДАЧІ

ФІЛІПЦОВА
Ольга
Володимирівна

професор кафедри
біотехнології,
доктор біологічних
наук, професор

philiptsova@yahoo.com

<https://biotech.nuph.edu.ua/filiptsova-olha-viktorivna/>

- 1. Назва закладу вищої освіти та підрозділу:** Національний фармацевтичний університет, кафедра біотехнології
- 2. Адреса кафедри:** 61121, м. Харків, вул. Валентинівська, 4, 3-й поверх, т. 0572-67-91-72.
- 3. Веб-сайт кафедри:** <http://biotech.nuph.edu.ua/>
- 4. Консультації :** відбуваються онлайн відповідно до графіку, який розміщено на сайті кафедри біотехнології (за посиланням <https://biotech.nuph.edu.ua/osvitnij-protses-z-01-09-2022/>).
- 5. Анотація освітнього компонента:** освітній компонент «Об'єкти біотехнології» відноситься до обов'язкових освітніх компонент для здобувачів вищої освіти бакалаврського рівня спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітньої програми «Біотехнологія» і відноситься до циклу спеціальних освітніх компонент. У системі підготовки фахівців з біотехнології цей освітній компонент має велике значення, оскільки технологія одержання біотехнологічних продуктів за допомогою мікроорганізмів, клітин та тканини рослин та тварин базується на розумінні процесів життєдіяльності цих об'єктів біотехнології та володінні навичками проведення біотехнологічних досліджень біооб'єктів. Освітній компонент «Об'єкти біотехнології» базується на вивченні освітніх компонент «Вступ до фаху», «Загальна те неорганічна хімія», є підґрунтям їх поглибленого засвоєння та передумовою для подальшої підготовки бакалаврів під час засвоєння спеціальних професійних освітніх компонент «Біологія продуцентів біологічно активних речовин», «Органічна хімія», «Загальна біотехнологія».
- 6. Мета викладання освітнього компонента:** метою вивчення освітнього компонента «Об'єкти біотехнології» є структурна організація неклітинних організмів, прокариотичних та еукариотичних клітин, особливості метаболічних процесів, які відбуваються в організмах та клітинах різних типів, методики та методи експериментальних біотехнологічних досліджень біооб'єктів.
- 7. Компетентності відповідно до освітньої програми:**

Soft-skills / Загальні компетентності (ЗК):

 - ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
 - ЗК06. Навички здійснення безпечної діяльності.
 - ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Hard-skills / Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

 - ФК2. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
 - ФК4. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).
- 8. Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН7. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для

визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.

- ПРН8. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.
- ПРН10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.
- ПРН11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).
- ПРН14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.

9. Статус освітнього компонента: основний.

10. Пререквізити освітнього компонента: «Вступ до фаху», «Об'єкти біотехнології».

11. Обсяг освітнього компонента: 9 кредитів ЄКТС, 270 годин;

денна: лекції – 34 години, семінарські заняття – 4 години, лабораторні заняття – 90 годин, самостійна робота – 142 години;

заочна: лекції – 14 годин, семінарські заняття – 4 години, лабораторні заняття – 30 годин, самостійна робота – 177 годин.

12. Організація навчання:

Методи навчання:

- *пояснювальний (інформаційно-репродуктивний) метод:* Lecture-based learning – лекції, відео-матеріали;
- *репродуктивний метод:* традиційні лабораторні заняття;
- *проблемне викладання:* Brainstorming – метод «мозкового штурму»; Case-based learning – метод кейсів;
- *частково-пошуковий метод:* Game-based learning – ігрові методи навчання (ділові ігри); Team-based learning – метод роботи в малих групах.

Зміст освітнього компонента:

Змістовий модуль 1. «Живі об'єкти біотехнології. Базові поняття та особливості будови та досліджень мікроскопічних біооб'єктів».

Тема 1. Рівні організації живої природи. Об'єкти біотехнології. Основи цитології. Клітинна теорія. Цитологічні методи дослідження.

Предмет та завдання освітньої компоненти «Об'єкти біотехнології». Властивості життя. Походження життя. Рівні організації живої матерії. Класифікація живих організмів.

Клітинні та неклітинні форми життя. Поняття про цитологію та клітинну теорію. Загальна характеристика клітин. Загальні уявлення про будову клітин. Гіпотези походження еукаріотичної клітини.

Світлова мікроскопія при вивченні живих клітин різних рівнів організації (Прості методи лук, водорості). Дослідження мікроскопічних біооб'єктів у живому стані (вивчення розмірів, руху, розмноження клітин). Приготування препаратів мікроорганізмів: «висяча крапля», «роздавлена крапля», «відбиток».

Тема 2. Молекулярний склад організмів. Вода, неорганічні та органічні речовини речовини. Методи вивчення складових компонентів клітин, відділення метаболітів.

Хімічний склад живих організмів: макро-, мікроелементи, вміст, локалізація та функції. Вода та її функції у живому організмі. Неорганічні речовини клітини, їх функції. Органічні речовини клітини, їх структура та функції. Вуглеводи, ліпіди, білки, нуклеїнові кислоти, ферменти. Первинні та вторинні метаболіти.

Тема 3. Мікроорганізми як об'єкти БТ. Прокаріотичні організми: бактерії.

Одноклітинні еукаріоти. Архебактерії (археї).

Ультраструктура клітин прокариот. Будова і функція клітинної стінки прокариотів, цитоплазматичної мембрани, цитоплазми та клітинних органел. Морфологія бактерій. Особливості організації прокариотичних клітин. Особливості передачі спадкового матеріалу.

Будова і функція еукаріотичних клітин та їх органел. Порівняння клітин прокариотів та еукаріотів. Порівняння клітин рослин, тварин та грибів. Безстатеве та статеве розмноження.

Місце архей в системі біологічної класифікації. Класифікація архей. Будова клітин архей. Схожість і відмінність будови і функції клітин архей, бактерій і еукаріотів. Еволюція архей. Поширеність архей в природі.

Тема 4. Мікроорганізми як об'єкти БТ. Неклітинні організми. Віруси, віроїди та пріони як об'єкти біотехнології. Методи вивчення вірусів.

Властивості вірусів. Види та ультраструктура вірусів, хімічний склад, функції складових частин вірусів. Особливості репродукції. Фази життєвого циклу. Бактеріофаги, віруси комах, рослин. Систематика. Представники. Значення у біотехнології. Пріони.

Тема 5. Методи культивування мікроорганізмів. Культивування аеробних та анаеробних культур. Методи вивчення культуральних (макроморфологічних) властивостей мікроскопічних біооб'єктів.

Технологічні прийоми для культивування аеробних та анаеробних культур мікроорганізмів у лабораторних та у промислових умовах. Принципи підбору живильних середовищ в залежності від типів дихання біооб'єктів. Технологічні прийоми для культивування вірусів.

Семестровий контроль модуля 1 - семестровий залік.**Модуль 2. Базові поняття та особливості будови та досліджень макроскопічних біооб'єктів».****Тема 6. Макроорганізми як об'єкти БТ. Клітини та тканини рослин. Методи культивування.**

Особливості будови рослинної клітини. Будова та функції рослинних тканин. Культивування. Значення у біотехнології.

Методи досліджень клітин та тканин рослин.

Тема 7. Макроорганізми як об'єкти БТ. Клітини та тканини тварин. Методи культивування.

Особливості будови тваринної клітини. Будова та функції тваринних тканин. Культивування. Значення у біотехнології.

Методи досліджень клітин та тканин тварин.

Модуль 3. Фізіологія клітин біооб'єктів.**Тема 8. Поняття про метаболізм. Обмін речовин в клітині.**

Обмін речовин і перетворення енергії – основа життєдіяльності клітини. Анаболізм та катаболізм. Безкисневий та кисневий катаболізм.

Тема 9. Реалізація генетичної інформації в клітині. Реакції матричного синтезу.

Ген та його роль у біосинтезі. Реакції матричного синтезу. Біосинтез білків.

Тема 10. Синтез вуглеводів. Фотосинтез, хемосинтез. Перетворення енергії в клітині.**Тема 11. Клітинний цикл. Поділ та загибель клітин.**

Організація генетичного матеріалу. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Поділ і загибель клітин.

Семестровий контроль модуля 2 проводиться у вигляді семестрового заліку.**Екзамен.****Організація самостійної роботи:**

Самостійна робота включає в себе вивчення питань з тем освітнього компонента, які не увійшли до аудиторних занять, та виконання завдань з цих питань з метою закріплення теоретичного матеріалу.

13. Види та форми контролю:

Види та форми контролю:*Поточний контроль:*

Контроль знань на кожному занятті (з кожної теми): усне опитування, підготовка есе, складання тестових завдань.

Контроль змістового модулю: складання тестових завдань, відповідь на теоретичні запитання.

Умови допуску до контролю змістового модулю: наявність мінімальної кількості балів за заняття змістового модулю,

Семестровий контроль:

Форма семестрового контролю: семестровий залік.

Умови допуску до семестрового контролю:

поточний рейтинг більше 60 балів, наявність мінімальної кількості балів за контроль змістового модулю 1, відсутність невідпрацьованих пропусків лабораторних занять, виконання всіх вимог, які передбачені робочою програмою освітнього компонента.

14. Система оцінювання з освітнього компонента:**Оцінювання засвоєння тем освітнього компонента під час занять:**

Номер теми освітнього компонента	Максимальна кількість балів за тему	Розподіл максимальної кількості балів за тему за видами робіт	Види робіт, за які здобувач отримує бали
Змістовий модуль 1			
Тема 1. Рівні організації живої природи. Об'єкти біотехнології. Основи цитології. Клітинна теорія. Цитологічні методи дослідження.	4	4	Есе
Тема 2. Молекулярний склад організмів. Вода, неорганічні та органічні речовини. Методи вивчення складових компонентів клітин, відділення метаболітів.	4	4	Тестування
Тема 3. Мікроорганізми як об'єкти БТ. Прокаріотичні організми: бактерії. Одноклітинні еукаріоти. Архебактерії (археї).	4	4	Реферат
Тема 4. Мікроорганізми як об'єкти БТ. Неклітинні організми. Віруси, віроїди та пріони як об'єкти біотехнології. Методи вивчення вірусів.	4	4	Есе

Тема 5. Методи культивування мікроорганізмів. Культивування аеробних та анаеробних культур. Методи вивчення культуральних (макроморфологічних) властивостей мікроскопічних біооб'єктів. Семестровий контроль модуля 1 - семестровий залік.	4	4	Реферат
Всього балів за змістовий модуль 1:		20	
Змістовий модуль 2			
Тема 6. Макроорганізми як об'єкти БТ. Клітини та тканини рослин.	10	10	Ессе
Тема 7. Макроорганізми як об'єкти БТ. Клітини та тканини тварин. Методи культивування.	10	10	Реферат
Всього балів за змістовий модуль 2:		20	
Тема 8. Поняття про метаболізм. Обмін речовин в клітині.	5	5	Ессе
Тема 9. Реалізація генетичної інформації в клітині. Реакції матричного синтезу.	5	5	Реферат
Тема 10. Синтез вуглеводів. Фотосинтез, хемосинтез. Перетворення енергії в клітині.	55		Ессе
Тема 11. Клітинний цикл. Поділ та загибель клітин. Семестровий контроль модуля 2 проводиться у вигляді семестрового заліку.	5	5	Реферат
Всього балів за змістовий модуль 3:		20	
Всього балів за модуль:		60	

Вивчення освітнього компонента здобувачами вищої освіти можливе за допомогою неформальної освіти. Замість виконання видів робіт з будь-якої теми освітнього компонента можуть зараховуватись такі види робіт здобувача вищої освіти:

– участь в майстер-класах, форумах, конференціях, семінарах, вебінарах з теми

освітнього компонента (з підготовкою есе, тез доповідей, інформаційного повідомлення тощо, що підтверджено програмою заходу, або тезами доповідей, або відповідним сертифікатом);

– участь у науково-дослідних та прикладних дослідженнях з теми освітнього компонента (в розробці анкетних форм, проведенні експериментальних досліджень, обробці результатів дослідження, підготовці звіту, презентації результатів тощо, що підтверджується демонстрацією відповідних матеріалів).

Оцінювання здобувачів за видами робіт під час занять:

<i>Види робіт, за які здобувач отримує бали</i>	<i>Максимальна кількість балів</i>
тестування	30
написання ессе	30
Всього балів:	60

Оцінювання під час контролю змістового модулю:

<i>Види робіт, за які здобувач отримує бали</i>	<i>Розподіл максимальної кількості балів за контроль змістового модуля за видами робіт</i>	<i>Максимальна кількість балів за контроль змістового модуля</i>
Змістовий модуль 1		
тестування	30	40
відповіді на теоретичні питання	10	
Всього балів за контроль змістових модулів:		40

Оцінювання самостійної роботи здобувача освіти:

під час поточного контролю: тестові завдання та теоретичні питання за темами включають завдання та запитання з тих питань з тем освітнього компонента, які не увійшли до аудиторних занять.

під час контролю змістового модуля 1: білети до змістового модуля 1 включають теоретичні питання та тестові завдання з тих питань з тем освітнього компонента, які не увійшли до аудиторних занять.

Шкала оцінювання семестрового заліку:

При вивченні освітнього компонента застосовується декілька шкал оцінювання: 100-бальна шкала, недиференційована («зараховано», «не зараховано») двобальна шкала та рейтингова шкала ECTS. Результати конвертуються із однієї шкали в іншу згідно таблиці.

Сума балів за 100-бальною шкалою	Шкала ECTS	Оцінка за недиференційованою шкалою
90-100	A	зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зараховано
1-34	F	

15. Політики освітнього компонента:

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, лабораторних) заняттях, контролю змістових модулів та семестрового екзамену заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем.

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 дедайнів, відпрацювання, підвищення рейтингу, ліквідації академічної заборгованості. Відпрацювання пропущених занять здобувачем вищої освіти здійснюється відповідно до ПОЛ «Положення про відпрацювання здобувачами 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 освітнього компонента здійснюється здобувачами освіти відповідно до порядку, наведеного в ПОЛ «Про порядок оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у НФаУ». Здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених кафедрою для виконання видів письмових робіт з освітнього компонента. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку – до 20% від максимальної кількості балів за даний вид роботи.

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

Політика щодо визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти здобувачами вищої освіти. Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті відповідно до ПОЛ «Про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти здобувачами вищої освіти у НФаУ».

В рамках академічної свободи викладача замість виконання видів робіт з теми освітнього компонента можливим є зарахування неформальної освіти здобувача вищої освіти.

16. Інформаційне та навчально-методичне забезпечення освітнього компонента:

Обов'язкова література	<p>Біологія клітини [Текст] : навч. посіб. для студ. ВНЗ, які навчаються за напрямом підготов. "Біотехнологія" / В. О. Красінько [та ін.] ; Нац. ун-т харч. технологій. - К. : НУХТ, 2015. - 356 с.</p> <p>Мікробіологія [Текст] : підручник для студ. ВНЗ / Н. І. Філімонова [та ін.] ; за заг. ред. проф. Н. І. Філімонової ; НФаУ. - 2-ге вид. - Х. : НФаУ : Золоті сторінки, 2019. - 675 с. https://irbis.nuph.edu.ua/full_text/2019/2019_mikrobiologia_pidruchnik_ukr.pdf</p> <p>Біологія [Текст] : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів : рівень стандарту, академ. рівень / П. Г. Балан, Ю. Г. Вервес, В. П. Поліщук. - 2-ге вид. - К. : Генеза, 2012. - 288 с.</p> <p>Клітинна біологія (курс лекцій) [Текст] : навч. посібник для студ. фармац. спец. мед. ВЗО III-IV рівнів акредитації / В. П. Пішак, В. В. Степанчук. - Чернівці : Медуніверситет, 2014. - 130 с. : рис. - Бібліогр.: с. 129.</p> <p>Ветеринарна мікробіологія [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів вищої освіти спеціальності 211 Ветеринарна медицина, освітньої програми «Хвороби дрібних домашніх тварин» / О. В. Шаповалова, Н. І. Філімонова. - Електрон. текст. дан. - Харків : НФаУ, 2022. - 314 с. http://surl.li/npref</p> <p>Мікробіологія [Електронний ресурс] : метод. рек. для здоб. вищ. осв. фармац. вищ. навч. заклад. / Н. І. Філімонова [та ін.]. - Електрон. текстові дані. -</p>
-------------------------------	---

	Харків : НФаУ, 2023. - 144 с. http://surl.li/nprey
Додаткова література для поглибленого вивчення освітнього компонента	<p>1. Практикум з біології [Електронний ресурс] : [посібник для здобувачів вищої освіти фармац. ВНЗ і фармац. ф-тів мед. ВНЗ] / О. В. Філіпцова, О. І. Набока, К. М. Лучко ; НФаУ, Каф. біології. - Електрон. текстові дан. - Х. : НФаУ, 2018. - 132 с. https://irbis.nuph.edu.ua/full_text/2019/Ukraine_2018_optima-1.pdf</p> <p>2. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія [Текст] : підруч. для мед. ВНЗ I-III рівнів акредитації / В. А. Люта, О. В. Кононов. - К. : Медицина, 2017. - 576 с. https://b.eruditor.link/file/2727919/</p> <p>3. Соколенко В. Л., Соколенко С. В. Загальна цитологія з основами гістології. Навчально-методичний посібник для студентів спеціальностей 091 Біологія та 014.05 Середня освіта. Біологія та здоров'я людини. Черкаси, 2022. 102 с. https://eprints.cdu.edu.ua/5494/1/zit%202022.1.pdf</p> <p>4. Практикум з мікробіології : методичні рекомендації для студентів 2 курсу денного відділення біологічного факультету / уклад. О. І. Віннікова, І. М. Раєвська. – 4-те вид., доп. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 66 с. http://surl.li/nprhi</p> <p>5. Загальна мікробіологія та вірусологія. Лабораторний практикум [Електронне видання] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Біотехнології» спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. : Л. Б. Орябінська, Л. П. Дзигун, Л. О. Тітова. – Електронні текстові дані (1 файл: 2.7 МБ, pdf). – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 121 с. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48861/3/Zahalna_mikrobiolohiia.pdf</p>
Актуальні електронні інформаційні ресурси (журнали, сайти тощо) для поглибленого вивчення освітнього компонента	<p>Наукова бібліотека Національного фармацевтичного університету. [Електронний ресурс] : Наукова бібліотека НФаУ. – Режим доступу : http://lib.nuph.edu.ua</p> <p>Сайт кафедри біотехнології НФаУ – Кафедра біотехнології [Електронний ресурс] : – Режим доступу : http://biotech.nuph.edu.ua</p> <p>Центр дистанційних технологій навчання НФаУ: http://pharmel.kharkiv.edu</p> <p>Харківська державна наукова бібліотека ім. В.Г.Короленко. [Електронний ресурс] : – Режим доступу : http://korolenko.kharkov.com</p>
Система дистанційного навчання Moodle	https://pharmel.kharkiv.edu/moodle/course/view.php?id=4588

17. Матеріально-технічне та програмне забезпечення освітнього компонента:

Технічне забезпечення – комп'ютер, відеокамера, мультимедійний проектор, екран.

Програмне забезпечення: Microsoft Word, Excel, Power Point, Acrobat reader, Google Workspace for Education Standard, ZOOM, MOODLE.