

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
ФАКУЛЬТЕТ БІОТЕХНОЛОГІЇ І БІОТЕХНІКИ

**Ф-КАТАЛОГ**  
**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**  
**ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**  
**для здобувачів ступеня доктора філософії**  
**за освітньою програмою «Біотехнології»**  
**за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія**  
**(вступ 2023 року)**

УХВАЛЕНО:

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 5 від «29» лютого 2024 р.)

Вченою радою факультету біотехнології і  
біотехніки  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 6 від «29» січня 2024 р.)

Київ – 2024

# Зміст

*Інструкція користувачам каталогу* 3

*Анотації вибіркових дисциплін для вивчення на 2 курсі (3 сем.)*

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ МІКРОБНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ 4

МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОДИНАМІКИ СУЦІЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА 5

СУЧАСНІ МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ ВОДООЧИЩЕННЯ 6

*Анотації вибіркових дисциплін для вивчення на 2 курсі (4 сем.)*

ПРОГРЕС БІОІНФОРМАТИКИ В РОЗРОБЦІ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ 7

КЕРОВАНИЙ СИНТЕЗ МЕТАБОЛІТІВ 8

ГЕНЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В БІОТЕХНОЛОГІЇ 9

## Інструкція користувачам каталогу

**Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання студентами третього (доктор філософії) рівня ВО згідно навчального плану на наступний навчальний рік.**

Здобувачі ступеня доктора філософії **I курсу** обирають дисципліни для третього та четвертого семестру другого року підготовки.

1. Кількість і обсяг (у кредитах ЄКТС) навчальних дисциплін, які може обрати студент (вибіркових дисциплін) визначається навчальним планом, а саме для II курсу – 10 кредитів.

2. Процедура вибору аспірантами навчальних дисциплін з Ф-каталогів реалізується через спеціалізовану інформаційну систему Університету та включає такі етапи:

- 1) Реєстрація аспіранта в спеціалізованій інформаційній системі.
- 2) Здійснення аспірантом вибору дисциплін.
- 3) Підтвердження аспіранту його вибору навчальних дисциплін із Ф-Каталогу.
- 4) Опрацювання результатів вибору дисциплін (фіксація результатів вибору) та передача даних для корекції індивідуальних навчальних планів аспірантів.

3. Студент не може двічі обрати одну й ту ж саму навчальну дисципліну.

4. Здобувач, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп/потоків.

5. Якщо здобувач із поважної причини не зміг обрати дисципліни вчасно, або виявив помилку щодо свого волевиявлення, він звертається до деканату із заявою для запису на вивчення обраних ним дисциплін, надавши документів, які засвідчують поважність причин. Заява на зміну вибіркової дисципліни у сформованому індивідуальному навчальному плані має подаватися не пізніше ніж за місяць до початку семестру, в якому викладається ця дисципліна.

6. Не допускається зміна обраних дисциплін після початку навчального семестру, в якому вони викладаються.

7. Обрані студентом дисципліни зазначаються у його індивідуальному навчальному плані.

8. Більше інформації про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін можна знайти у «ПОЛОЖЕННІ про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського».

### **Дисципліни для вибору аспірантами 1 курсу**

**(з кожного освітнього компоненту студент обирає одну дисципліну, всього потрібно обрати 10 кредитів)**

№	Назва навчальної дисципліни	Семестр	Кіл-ть кредитів	Семестрова атестація
1	Проблемні питання мікробної біотехнології	3	5	екзамен
2	Моделювання гідродинаміки суцільного середовища	3	5	екзамен
3	Сучасні методи і технології водоочищення	3	5	екзамен
4	Прогрес біоінформатики в розробці лікарських препаратів	4	5	екзамен
5	Керований синтез метаболітів	4	5	екзамен
6	Генетичні дослідження в біотехнології	4	5	екзамен

## Анотації вибірових дисциплін для вивчення на 2 курсі (3 сем.)

### ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ МІКРОБНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Промислової біотехнології та біофармації ФБТ
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Немає
Курс, семестр	2 (3 сем.)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС (150 годин), з яких денне навчання: аудиторна робота – 39 год. (лекції - 13 год., практичні заняття – 26 год.) самостійна робота - 111 год. заочне навчання: аудиторна робота – 10 годин самостійна робота - 140 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Біологія клітини, Загальна мікробіологія та вірусологія, Біохімія, Проблемні питання сучасної біотехнології, Фізіологія людини та тварини.
Що буде вивчатися	Сучасні досягнення мікробіологічної науки, їх втілення в народне господарство і проблеми екологічного, методичного і промислового характеру.
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс надасть можливість формування у студентів здатностей: – аналізувати етичні проблеми, які виникають у зв'язку з застосуванням сучасних методів трансплантації органів (відторгнення трансплантату, мікробне зараження під час операції з трансплантології); – аналізувати проблеми, що виникають під час мікробного синтезу БАР у промисловому масштабі у зв'язку з впливом шкідників виробництва мікробної і вірусної природи; – розробляти і втілювати в виробничий процес методів і заходів, які б запобігали шкідливій дії шкідників виробництва; - розробляти і реалізовувати імітаційні моделі, що використовуються для аналізу причин потрапляння в біореактори інфекційного начала у вигляді шкідників виробництва на біотехнологічних підприємствах України.
Чому можна навчитися	<b>знання:</b> - основи моделювання кінетики мікробіологічних процесів різного рівня; - як ефективно і на яких етапах мікробіологічного синтезу уникати потрапляння шкідників біосинтезу у процес ферментації; - як ефективно запобігати вторинних інфекцій під час операції з трансплантування органів. <b>уміння:</b> – проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій; – використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач мікробіологічної промисловості біології в плані розробки нових штамів-надпродуцентів БАР; – використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач, пов'язаних з боротьбою зі вторинними інфекціями у лікарнях
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Застосовувати одержані знання та досвід для розв'язання складних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності або навчанні, що передбачає застосування методів молекулярної біотехнології, методів рекомбінантної ДНК.

<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус, підручники та навчальні посібники (друковані та електронні видання). Платформа дистанційного навчання «Сікорський», Е-Кампус
<b>Вид семестрового контролю</b>	Екзамен

## МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОДИНАМІКИ СУЦІЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біотехніки та інженерії ФБТ
<b>Рівень вищої освіти</b>	третій (доктор філософії)
<b>Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна</b>	Немає
<b>Курс, семестр</b>	2 (3 сем.)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин), з яких денне навчання: аудиторна робота – 39 год. (лекції - 13 год., практичні заняття – 26 год.) самостійна робота - 111 год. заочне навчання: аудиторна робота – 10 годин самостійна робота - 140 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Ґрунтується на знаннях, одержаних співшучаком при вивченні дисциплін: «Процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв», «Загальна біотехнологія», «Фізика», «Інженерна і комп'ютерна графіка».
<b>Що буде вивчатися</b>	Застосування системи автоматизованого проектування Solid Works для вирішення задач моделювання гідродинамічних процесів, що відбуваються в інноваційному біотехнологічному обладнанні.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліна дозволяє оволодіти сучасною системою автоматизованого проектування Solid Works, яка містить модулі симуляції, що можуть використовуватись для моделювання гідродинамічних процесів та прогнозування робочих параметрів інноваційного біотехнологічного обладнання.
<b>Чому можна навчитися</b>	- Додаток Solid Works Static Simulation для проведення конструкційних розрахунків типового біотехнологічного обладнання; - Додаток Solid Works Thermal Simulation для проведення теплових розрахунків типового біотехнологічного обладнання; - Додаток Solid Works Motion Simulation для проведення моделювання рухомих вузлів типового біотехнологічного обладнання; - Додаток Solid Works Flow Simulation для проведення моделювання гідродинаміки рідин і газів в типовому біотехнологічному обладнанні.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Навички і компетентності створення, вдосконалення та застосування наукових, математичних й технічних методів та комп'ютерних програмних засобів, вміння застосовувати системний підхід для розв'язання технічних задач; здатність здійснювати пошук оптимальних рішень при вирішенні задач наукових досліджень, проектування, обслуговування та модернізації обладнання з використанням комп'ютерних технологій, CAD-систем та інших прикладних програм.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус, конспект лекцій (друковане або електронне видання). Tutorial Solid Works Simulation.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Екзамен

## СУЧАСНІ МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ ВОДООЧИЩЕННЯ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Можливі обмеження, спеціальності, для яких адаптована дисципліна</b>	Немає
<b>Курс</b>	2 (3 сем.)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЄКТС (150 годин), з яких денне навчання: аудиторна робота – 39 год. (лекції - 13 год., практичні заняття – 26 год.) самостійна робота - 111 год. заочне навчання: аудиторна робота – 10 годин самостійна робота - 140 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівнів «бакалавр» і «магістр», таких як мікробіологія, біохімія, біотехнології очищення води, гідробіологічні процеси у водних екосистемах, обладнання та проектування в біоенергетиці та водоочищенні.
<b>Що буде вивчатися</b>	Методи фізико-хімічного та біологічного очищення води та їх дослідження, поєднання методів очищення у комплексні технології для збільшення ступеня видалення різноманітних забруднюючих речовин, таких як антибіотики, синтетичні поверхнево-активні речовини, іони важких металів, з отриманням із утворених в результаті реалізації технологій відходів енергоносіїв.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Для очищення води широко застосовують фізико-хімічні методи, в яких утворюються величезні об'єми осадів, які потрібно утилізувати. Через це особливо важливе значення отримує новий підхід до очищення води - використання біологічних методів у поєднанні з фізико-хімічними, завданням яких є видалити з води токсичні для мікроорганізмів речовини. Біологічні процеси очищення води можуть відбуватись не тільки за участі бактерій, найпростіших, водоростей, але й вищих водних рослин, молюсків, креветок, олігохет, які не тільки очищують воду, але й використовують інших гідробіонтів як поживний субстрат, зменшуючи кількість біомаси в очисній системі.
<b>Чому можна навчитися</b>	Проводити вибір методів і технологій для очищення стічних вод в залежності від складу забруднюючих речовин, які містяться в них, з урахуванням ефективності методів та санітарних вимог до якості очищеної води; оволодіти методами дослідження процесів очищення стічних вод; проводити моделювання процесів очищення стічних вод з використанням експериментальних і комп'ютерних методів; оволодіти знаннями щодо технологічних процесів біологічного очищення води на діючих очисних спорудах фармацевтичних заводів, молокопереробних та м'ясопереробних підприємств, солодових і пивзаводів, целюлозно-паперових фабрик, шкірзаводів, станцій газовидобування і ін. та шляхів підвищення їх ефективності, вирішення проблеми переробки утворених відходів з одержанням енергоносіїв.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Одержані знання дозволять майбутнім висококваліфікованим фахівцям розробляти новітні комплексні технології очищення стічних вод промислових підприємств, комунального сектору, сільського господарства з урахуванням забруднень, які містяться в стічних водах; керувати технологічними процесами біологічного очищення води на промислових підприємствах фармацевтичної, харчової галузі та ін.; відкриватимуть перспективу для дослідження нових напрямків у біотехнології очищення води: процесів з іммобілізованими мікроорганізмами; з гранульованим мулом; анаеробних біореакторів з отриманням біогазу; мембранних біореакторів; фітореакторів з вищими водними рослинами – ряскою, вольфією, ейхорнією; біореакторів з включенням до складу біоценозу молюсків, а також ракоподібних і олігохет, що дозволить збільшити ефективність очищення води, зменшити об'єми утворюваних осадів і витрати коштів на отримання вихідного продукту – чистої і корисної води, отримати енергоносії.

Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, PCO, презентації лекцій.
Вид семестрового контролю	Екзамен

## Анотації вибірових дисциплін для вивчення на 2 курсі (4 сем.)

### ПРОГРЕС БІОІНФОРМАТИКИ В РОЗРОБЦІ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Можливі обмеження, спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Немає
Курс	2 (4 сем.)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС, з яких денне навчання: аудиторна робота – 36 годин (лекції - 18 год., практичні заняття – 18 год.) самостійна робота - 114 годин заочне навчання: аудиторна робота – 10 годин самостійна робота - 140 годин
Мова викладання	Українська, Англійська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівнів «бакалавр» і «магістр», таких як мікробіологія, біохімія, інформаційні технології, прикладна біоінформатика, знання англійської мови на рівні А2.
Що буде вивчатися	Методи біоінформатики та сучасні біоінформатичні бази даних для потреб персоналізованої медицини, особливо для розробки лікарських препаратів для лікування онкологічних захворювань.
Чому це цікаво/треба вивчати	Біоінформатичні методи дозволяють значно скоротити об'єм високовартісних експериментальних робіт при розробці лікарських препаратів
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Аналізувати наукову, навчальну та навчально-методичну літературу з біоінформатики, використовувати її в навчальному процесі;</li> <li>✓ визначати оптимальну методику розв'язання задач з розробки лікарських препаратів;</li> <li>✓ аналізувати та інтерпретувати отримані результати розв'язання задач біоінформатики;</li> <li>✓ знаходити зв'язки між одонуклеотидними поліморфізмами та хворобами.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання можна застосовувати в науковій роботі розробки лікарських препаратів, в навчальному процесі при викладанні курсів: «Біоінформатика», «Бази даних».
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, PCO, навчальний посібник, презентації лекцій.
Вид семестрового контролю	Екзамен

## КЕРОВАНИЙ СИНТЕЗ МЕТАБОЛІТІВ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (доктор філософії)
<b>Можливі обмеження, спеціальності, для яких адаптована дисципліна</b>	Немає
<b>Курс</b>	2 (4 сем.)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЄКТС, з яких денне навчання: аудиторна робота – 36 годин (лекції - 18 год., практичні заняття – 18 год.) самостійна робота - 114 годин заочне навчання: аудиторна робота – 10 годин самостійна робота - 140 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр та магістр» таких як мікробіологія, біохімія, хімія біогенних елементів, біофізика
<b>Що буде вивчатися</b>	Вплив фізичних та хімічних факторів середовища при культивуванні на метаболізм клітин з метою підвищення виходу цільового продукту; методики біоінженерії для надання необхідних властивостей клітинам мікроорганізмів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Можливість розробки інноваційних біотехнологій для підвищення виходу цільового продукту, покращення стану оточуючого середовища, синтезу енергоносіїв;</li> <li>2) Методи та підходи управління метаболізмом мікроорганізмів для продукування різних речовин одним видом;</li> <li>3) Розуміння проблемних питань при створенні новітніх біотехнологій</li> </ol>
<b>Чому можна навчитися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Аналізувати можливості використання біотехнологічних, хімічних та фізико-хімічних методів та їх комбінацій для розробки технологій культивування мікроорганізмів для підвищення виходу цільового продукту.</li> <li>- Використовувати передові методи для пропонування технологічних рішень культивування мікроводоростей для одержання конкретних корисних речовин різного спрямування.</li> <li>- Управляти метаболізмом мікроорганізмів.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Студент буде мати здатність до: <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізу існуючих технологій та генеруванню нових ідей (гіпотез) для створення новітніх біотехнологій або удосконалення існуючих за рахунок управління метаболізмом мікроорганізмів;</li> <li>- застосування сучасних методів впливу на мікроорганізм для одержання конкретного продукту</li> <li>- виконання оригінальних досліджень для досягнення нових знань у сфері біотехнології та біоінженерії.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, РСО, презентації до лекцій.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Екзамен



## ГЕНЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В БІОТЕХНОЛОГІЇ

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Промислової біотехнології та біофармації ФБТ
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна</b>	Немає
<b>Курс, семестр</b>	2 (4 сем.)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЄКТС, з яких денне навчання: аудиторна робота – 36 годин (лекції - 18 год., практичні заняття – 18 год.) самостійна робота - 114 годин заочне навчання: аудиторна робота – 10 годин самостійна робота - 140 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Біологія клітини, Генетика, Основи генетичної та клітинної інженерії, Проблемні питання сучасної біотехнології, Системний аналіз біотехнологічних об'єктів, Клітинні біотехнології, Імунобіотехнологія та на знаннях іноземної мови не нижче рівня А2 і інформаційних технологій на рівні користувача.
<b>Що буде вивчатися</b>	Основні принципи, об'єкти та методологічні підходи генетичної інженерії для створення промислово важливих штамів мікроорганізмів, сортів рослин та порід тварин, сучасні методології аналізу геному та сучасні підходи до отримання цільового продукту.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліна надасть можливість формування у студентів здатностей: - розв'язувати комплексні проблеми в сфері біотехнологій та біоінженерії, - виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері біотехнологій та біоінженерії та дотичних до неї них міждисциплінарних напрямках; - розробляти нові та вдосконалювати існуючі біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук.
<b>Чому можна навчитися</b>	<b>знання:</b> – основ генетичної та клітинної інженерії; – основ сучасної методології аналізу геному; – сучасних підходів до отримання цільового продукту; – загальної методології отримання рекомбінантного продуцента; – відомостей про організми, що застосовуються у біотехнології та аспектів їх використання; – можливостей застосування вірусів, бактерій, рослинних і тваринних клітин у біотехнології; – способів отримання рекомбінантних лікарських засобів. <b>уміння:</b> – обирати найбільш відповідний для досліджень і виробництва у галузі біотехнології об'єкт; – використовувати сучасні фізіологічні, біохімічні та генетичні підходи для вдосконалення біологічних агентів і регуляції біотехнологічних процесів; – здійснювати лабораторні та виробничі процедури із біооб'єктами; – застосовувати сучасні методи перенесення генетичного матеріалу у клітини-реципієнти та аналізу отриманих цільових продуктів; – розробляти нові та вдосконалювати існуючі біотехнології отримання практично цінних біотехнологічних продуктів різного призначення і природоохоронні біотехнології.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Використовувати сучасні фізіологічні, біохімічні та генетичні підходи для вдосконалення біологічних агентів і регуляції біотехнологічних процесів; здійснювати лабораторні та виробничі процедури із біооб'єктами; застосовувати сучасні методи перенесення генетичного матеріалу у клітини-реципієнти та аналізувати отримані цільові продукти.

<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус, підручники та навчальні посібники (друковані та електронні видання). Платформа дистанційного навчання «Сікорський», Е-Кампус
<b>Вид семестрового контролю</b>	Екзамен