

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ФАКУЛЬТЕТ БІОТЕХНОЛОГІЇ І БІОТЕХНІКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 5 від «05» березня 2026 р.)

**Ф-КАТАЛОГ**

**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**

**ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**

**для здобувачів ступеня бакалавра**

**за освітньою програмою «Біотехнології»**

**за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія**

**(вступ 2023, 2024 року)**

УХВАЛЕНО:

Вченою радою факультету  
біотехнології і біотехніки  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 7 від «23» лютого 2026 р.)

Київ – 2026

## Розробники Ф-каталогу

**Голуб Наталія Борисівна**, доцент, доктор техн. наук, завідувач кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ

**Ліновицька Віта Михайлівна**, канд. біол. наук, доцент кафедри промислової біотехнології та біофармації ФБТ

**Мельник Вікторія Миколаївна**, професор, доктор техн. наук, завідувач кафедри біотехніки та інженерії ФБТ

**Поліщук Валентина Юріївна**, канд. техн. наук, завідувач кафедри промислової біотехнології та біофармації ФБТ

## Ф-каталог розглянуто та погоджено на засіданнях

кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ,  
протокол № 9 від 10.02.2026 р.

кафедри біотехніки та інженерії ФБТ,  
протокол № 8 від 18.02.2026 р.

кафедри промислової біотехнології та біофармації ФБТ,  
протокол № 10 від 20.02.2026 р.

## Зміст

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Інструкція користувачам каталогу</b>                              | <b>4</b>  |
| <b>Анотації вибірових дисциплін для вивчення на 3 курсі (5 сем.)</b> | <b>7</b>  |
| <b>Анотації вибірових дисциплін для вивчення на 3 курсі (6 сем.)</b> | <b>20</b> |
| <b>Анотації вибірових дисциплін для вивчення на 4 курсі (7 сем.)</b> | <b>31</b> |
| <b>Анотації вибірових дисциплін для вивчення на 4 курсі (8 сем.)</b> | <b>41</b> |

## Інструкція користувачам каталогу

**Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (ВО) згідно навчального плану на наступний навчальний рік.**

1. Кількість і обсяг (у кредитах ЄКТС) навчальних дисциплін, які може обрати студент (вибіркові дисципліни) визначається навчальним планом, а саме для III курсу – 32 кредити, IV курсу – 24 кредити.
  - **студенти II курсу** – з даного каталогу обирають дисципліни для третього року підготовки. Але для підвищення конкурентоспроможності при працевлаштуванні та покращення рівня підготовки до виконання дипломних проєктів та робіт бакалаврів рекомендовано обирати сертифікатну програму, за напрямом переважної діяльності кафедри, де студент навчається. Тривалість сертифікатної програми 2 роки. Частина дисциплін, що наведені в даному Ф-каталозі є дисциплінами однієї з трьох сертифікатних програм. Тому студентам рекомендовано спочатку розглянути чинні сертифікатні програми, обрати одну з них, а потім обрати ще по 1 дисципліні на кожний семестр з даного каталогу;
  - **студенти III курсу** – обирають дисципліни для четвертого року підготовки. Ті студенти, що обрали в попередньому році сертифікатну програму автоматично записані на дисципліни четвертого курсу, що входять до їх сертифікатної програми, але їм потрібно дообрати на кожний семестр по одній будь-якій дисципліні крім дисципліни зі своєї сертифікатної програми. Студенти, що не беруть участь в сертифікатній програмі обирають для себе дисципліни з всього переліку на 4 курс.
2. Вибір дисциплін з Ф-Каталогу студентами першого (бакалаврського) РВО здійснюється на початку весняного семестру (обрані дисципліни вивчатимуться у наступному навчальному році).
3. Процедура вибору навчальних дисциплін з Ф-Каталогу студентами першого (бакалаврського) РВО реалізується через спеціалізовану інформаційну систему університету та включає такі етапи:
  - 3.1. Перша хвиля вибору – здійснення студентами вибору дисциплін для вивчення у наступному навчальному році. Тривалість етапу – не менше тижня. Етап контролюється кураторами груп з метою забезпечення участі всіх здобувачів у процедурі вибору дисциплін.
  - 3.2. Попереднє опрацювання результатів вибору дисциплін із Ф-Каталогу, формування навчальних груп/потоків для їх вивчення та корегування переліку дисциплін відповідного Ф-Каталогу. Етап виконується відповідальною особою від навчального підрозділу – адміністратором спеціалізованої інформаційної системи на рівні кафедри та/або факультету, навчально-наукового інституту.
  - 3.3. Підтвердження студенту його вибору навчальних дисциплін із Ф-Каталогу або повідомлення про неможливість формування групи/потоків для вивчення обраної ним навчальної дисципліни та переведення на другу хвилю вибору.
  - 3.4. Друга хвиля вибору – здійснення студентами вибору зі скоригованого переліку дисциплін Ф-Каталогу.
  - 3.5. Остаточне опрацювання результатів вибору дисциплін (фіксація результатів вибору) та корегування складу навчальних груп/потоків для їх вивчення.
4. У разі неможливості формування навчальної групи/потоків для вивчення певної дисципліни Ф-Каталогу, студентам надається можливість або здійснити повторний вибір – приєднавшись до вже сформованих навчальних груп/потоків (друга хвиля вибору), або опанувати обрану дисципліну індивідуально з використанням змішаної форми навчання та індивідуальних консультацій (можливість надається за обґрунтованою заявою студента та рішенням кафедри, яка забезпечує викладання цієї дисципліни).
5. Студент не може двічі обрати одну й ту ж саму навчальну дисципліну.

6. Здобувач, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп/потоків.
7. 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.
8. Не допускається зміна обраних дисциплін після початку навчального семестру, в якому вони викладаються.
9. Обрані студентом дисципліни зазначаються у його індивідуальному навчальному плані.
10. 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».

**Перелік дисциплін для вибору студентами 2 курсу  
(студенти мають обрати 4 дисципліни для вивчення у 5 семестрі  
та 4 дисципліни для вивчення у 6 семестрі)**

\*студенти мають обрати 4 дисципліни для вивчення у 5 семестрі, при цьому 3 з них це може бути частина певної сертифікатної програми, а одна дисципліна – будь яка з переліку дисциплін на даний семестр, незалежно від того, чи входить ця дисципліна до іншої СП, чи ні);

\*так само, студенти мають обрати 4 дисципліни для вивчення у 6 семестрі, при цьому 3 з них це може бути частина певної сертифікатної програми, а одна дисципліна – будь яка з переліку дисциплін на даний семестр, незалежно від того, чи входить ця дисципліна до іншої СП, чи ні).

| №   | Кафедра, що викладає | Назва навчальної дисципліни  | Семестр | Є складовою однієї з сертифікатних програм |
|-----|----------------------|--|---------|--|
| 1.  | БІ                   | Мембранні процеси в біотехнології.<br>Мембранні технології         | 5       | так  |
| 2.  | БІ                   | Основи реології та гідродинаміка<br>суцільного середовища          | 5       | так  |
| 3.  | БІ                   | Ультразвукові методи в біотехнології                               | 5       | так  |
| 4.  | ПББ                  | Загальна імунологія  | 5       | так  |
| 5.  | ПББ                  | Основи мікології   | 5       | так  |
| 6.  | ПББ                  | Біотехнологія пробіотиків  | 5       | так  |
| 7.  | ПББ                  | Технологія продуктів мікробного синтезу                            | 5       | ні   |
| 8.  | КЕБ                  | Біотехнології переробки відходів                                   | 5       | так  |
| 9.  | КЕБ                  | Біометоди захисту рослин   | 5       | так  |
| 10. | КЕБ                  | Основи біоінформатики  | 5       | так  |
| 11. | КЕБ                  | Хімія біогенних елементів  | 5       | ні   |
| 1.  | БІ                   | Моделювання біотехнологічних процесів у<br>спеціальному обладнанні | 6       | так  |
| 2.  | БІ                   | Розрахунок і проектування<br>ферментаційного обладнання            | 6       | так  |
| 3.  | БІ                   | Обладнання фармацевтичних виробництв                               | 6       | так  |
| 4.  | ПББ                  | Прикладна мікологія  | 6       | так  |
| 5.  | ПББ                  | Теорія і практика біотехнологічного<br>експерименту                | 6       | так  |
| 6.  | ПББ                  | Прикладна епідеміологія та вакцинологія                            | 6       | так  |
| 7.  | КЕБ                  | Структурна і порівняльна геноміка                                  | 6       | так  |
| 8.  | КЕБ                  | Переробка біомаси та отримання<br>біопластику                      | 6       | так  |

|     |     |                            |   |     |
|-----|-----|----------------------------|---|-----|
| 9.  | КЕБ | Біоінженерія               | 6 | так |
| 10. | КЕБ | Біостатистика та біометрія | 6 | ні  |

**Перелік дисциплін для вибору студентами 3 курсу**  
**(студенти мають обрати 3 дисципліни для вивчення у 7 семестрі**  
**та 3 дисципліни для вивчення у 8 семестрі)**

| №  | Кафедра, що викладає | Назва навчальної дисципліни  | Семестр | Є складовою однієї з сертифікатних програм |
|----|----------------------|--|---------|--|
| 1. | БІ                   | Кріогенне обладнання та технології у біотехнологічних виробництвах | 7       | так  |
| 2. | БІ                   | Реактори біотехнологічних виробництв                               | 7       | так  |
| 3. | ПББ                  | Біотехнологія антибіотиків   | 7       | так  |
| 4. | ПББ                  | Основи фармацевтичних виробництв                                   | 7       | так  |
| 5. | ПББ                  | Технологія імунобіологічних препаратів                             | 7       | ні   |
| 6. | КЕБ                  | Біотехнології очищення води  | 7       | так  |
| 7. | КЕБ                  | Біоенергетика  | 7       | так  |
| 8. | КЕБ                  | Прогнозування та дослідження біологічної активності речовин        | 7       | ні   |
| 1. | БІ                   | Нетрадиційні біотехнології. Космічна біотехнологія.                | 8       | так  |
| 2. | БІ                   | Технологічні лінії фармацевтичних виробництв.                      | 8       | так  |
| 3. | ПББ                  | Біотехнологія сільськогосподарських виробництв                     | 8       | так  |
| 4. | ПББ                  | Біотехнологія харчових виробництв                                  | 8       | так  |
| 5. | ПББ                  | Основи виробництва парфумерно-косметичних засобів                  | 8       | ні   |
| 6. | КЕБ                  | Конструювання праймерів  | 8       | так  |
| 7. | КЕБ                  | Відновлювані джерела енергії                                       | 8       | так  |

## Анотації вибірових дисциплін для вивчення на 3 курсі (5 сем.)

### МЕМБРАННІ ПРОЦЕСИ В БІОТЕХНОЛОГІЇ. МЕМБРАННІ ТЕХНОЛОГІЇ

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                  | Біотехніки та інженерії ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                                 | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>                                   | немає   |
| <b>Курс, семестр</b>                                       | 3 (5 семестр)   |
| <b>Обсяг</b>   | 4 кредити ЄКТС<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 годин (лекції - 28 годин, практичні заняття – 18 години, лабораторних занять – 8 годин)<br>самостійна робота - 66 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 14 годин (лекції - 8 годин, практичні заняття – 2 години, лабораторних занять – 4 годин)<br>самостійна робота - 106 годин  |
| <b>Мова викладання</b>                                     | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: фізика, хімія  |
| <b>Що буде вивчатися</b>                                   | Технологічні особливості проведення процесів мембранного розділення рідких та газових сумішей. Основи аналізу інженерних об'єктів, процесів та методів мембранного розділення, закономірності протікання процесів в мікробіологічних та фармацевтичних виробництвах, а також фізико-хімічні основи, кінетичні закономірності процесів, фізичні властивості середовищ для побудови мембранного обладнання.   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>                        | Дисципліна надає майбутнім фахівцям знання закономірностей протікання мембранних процесів у біотехнологічних та фармацевтичних виробництвах, з метою подальшого їх використання при аналізі, розрахунку та проектуванні обладнання та технологічних ліній. Мембранні процеси дають можливість отримувати допоміжні речовини, які застосовуються в усіх фармацевтичних і біотехнологічних процесах – воду очищену і воду для ін'єкцій. Виокремлювати високомолекулярні речовини з розчинів, розділяти газові суміші. Крім того широко застосовуються в різних галузях від виробництва одягу до паливних елементів.   |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | Проводити аналіз та підбір конкретних технологічних рішень при реалізації мембранних процесів в біотехнологічних та фармацевтичних виробництвах.<br>На основі рівнянь статистики і кінетики процесів відпрацювати методику розрахунків мембранного устаткування, а також виконувати технологічні розрахунки мембранного обладнання.<br>На основі аналізу варіантів конструкцій мембранного обладнання здійснювати оптимальний вибір схем апаратів, машин, установок для реалізації задач технологічного процесу<br>Результати навчання:<br>- Вміти проектувати, експлуатувати й обслуговувати мембранні системи для фільтрації, розділення чи концентрування біологічних та фармацевтичних продуктів.<br>- Вміти застосовувати методи тестування мембранних матеріалів і аналізувати їх ефективність.<br>- Вміти розраховувати ефективність мембранних технологій для конкретних біотехнологічних процесів.<br>- Вміти використовувати фізико-хімічні основи мембранних процесів, таких як зворотний осмос, ультрафільтрація, нанофільтрація та діаліз. |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | Набуті знання та уміння дозволять<br>- вибирати конструкції та розраховувати основні розміри, технологічні параметри мембранного обладнання для проведення процесів;<br>- аналізувати відповідність проектної та робочої документації на виготовлення мембранного обладнання для фармацевтичних та біотехнологічних виробництв чинним стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам<br>- вміти розробляти стендові мембранні установки і виконувати експериментальні дослідження параметрів мембранного обладнання з наступним узагальненням результатів досліджень.   |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
|                                  | <p>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність аналізувати ефективність мембранних технологій у конкретних біотехнологічних процесах та обирати оптимальний тип мембрани та мембранного процесу для конкретного завдання (очищення, концентрування, фракціонування).</li> <li>– Здатність застосовувати інноваційні підходи до розробки та впровадження мембранних процесів та обладнання у біотехнологічні та біофармацевтичні виробництва.</li> <li>– Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем у мембранній технології.</li> <li>– Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових мембранних систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, порівняння аналогів та використання доступних даних.</li> <li>– Здатність визначати параметри мембранних процесів та здійснювати раціональний вибір обладнання для їх проведення та визначення режимів його роботи в заданих виробничих умовах.</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення</b> | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Платформа дистанційного навчання «Сікорський»   |
| <b>Вид семестрового контролю</b> | Залік  |

## ОСНОВИ РЕОЛОГІЇ ТА ГІДРОДИНАМІКА СУЦІЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>    | Біотехніки та інженерії ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                   | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>                     | немає   |
| <b>Курс, семестр</b>                         | 3 (5 сем.)  |
| <b>Обсяг</b>                                 | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 годин (лекції - 28 годин, практичні заняття – 26), самостійна робота - 66 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 14 годин (лекції - 8 годин, практичні заняття – 6 години)<br>самостійна робота - 106 годин   |
| <b>Мова викладання</b>                       | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b> | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Загальна біотехнологія», «Фізика», «Інженерна і комп'ютерна графіка».   |
| <b>Що буде вивчатися</b>                     | Основи гідродинаміки рідин і газів та особливості руху газорідних і дисперсних систем в біотехнологічному обладнанні. Фізичні принципи руху біологічних середовищ (рідин, розчинів, суспензій) та їхні властивості, які мають критичне значення для проектування біореакторів, оптимізації процесів ферментації, очищення води та транспортування біологічних матеріалів.   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>          | Дисципліна охоплює вивчення законів руху та поведінки рідин та газів як суцільних середовищ, а також основ реології, що досліджує фізико-хімічні та теплофізичні властивості субстанцій, що знаходяться під впливом зовнішніх сил. Ця дисципліна розглядає теоретичні основи та прикладні аспекти реології й гідродинаміки з акцентом на розв'язання задач, пов'язаних із транспортом та обробкою біологічних матеріалів, що є важливим для оптимізації біотехнологічних процесів.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вміти розраховувати рух рідин і суспензій у трубопроводах, резервуарах, ферментерах та інших системах, що використовуються в біотехнологічному виробництві.</li> <li>– Вміти розрахувати та підібрати насоси, компресори, трубопровідну арматуру з урахуванням характеристик рідин, суспензій, емульсій та інших плинних середовищ.</li> <li>– Вміти прогнозувати поведінку неньютонівських біологічних середовищ у промислових умовах, застосовуючи математичні моделі.</li> <li>– Вміти розраховувати напруження та швидкості зсуву потоку в культуральних рідинах та оцінювати їхній вплив на життєдіяльність мікроорганізмів.</li> <li>– Вміти визначати основні теплофізичні властивості рідин і газів, які використовуються в біотехнологічному обладнанні.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | <p>Знання про реологічну поведінку різних речовин дозволяють створювати нові матеріали з заданими властивостями, наприклад, полімери чи композити.</p> <p>Поняття про плинність і деформацію допоможуть оптимізувати процеси обробки й транспортування рідин та суспензій у різних галузях промисловості.</p> <p>Розрахунок напружень і деформацій під час руху речовини дозволяє проектувати більш ефективне й надійне обладнання для переробки матеріалів</p> <p>Знання гідродинаміки можуть бути використані для вивчення кровотоку в судинах людини або потоку повітря в легенях під час вдихання</p> <p>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність проектувати та розраховувати системи транспортування та обробки рідких і напіврідких матеріалів у виробничих процесах.</li> <li>– Здатність адаптувати обладнання до реологічних характеристик біологічних матеріалів для мінімізації пошкодження клітин.</li> <li>– Здатність аналізувати гідродинамічні процеси та їх вплив на ефективність біотехнологічного обладнання.</li> </ul> <p>Здатність використовувати основні закони гідродинаміки для вирішення конкретних інженерних і технологічних задач.</p> |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Платформа дистанційного навчання «Сікорський», Е-Кампус  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік   |

## УЛЬТРАЗВУКОВІ МЕТОДИ В БІОТЕХНОЛОГІЇ

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>    | Біотехніки та інженерії ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                   | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>                     | немає   |
| <b>Курс, семестр</b>                         | 3 (5 сем.)  |
| <b>Обсяг</b>                                 | <p>4 кредити ЄКТС, з яких</p> <p>денне навчання:</p> <p>аудиторна робота – 54 годин (лекції - 28 годин, практичні заняття – 26), самостійна робота - 66 годин</p> <p>заочне навчання:</p> <p>аудиторна робота – 14 годин (лекції - 8 годин, практичні заняття – 6 години)</p> <p>самостійна робота - 106 годин</p>  |
| <b>Мова викладання</b>                       | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b> | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: математика, фізика, біофізика  |
| <b>Що буде вивчатися</b>                     | Використання ультразвуку в фармацевтичних та біотехнологічних виробництвах. Особливості протікання процесів тепло- масопереносу в обладнанні фармацевтичних та біотехнологічних виробництвах в умовах дії ультразвуку. Фактори, що впливають на інтенсифікацію тепло-масообмінних процесів у умовах дії ультразвуку. Вплив ультразвукової кавітації на продуктивність обладнання для проведення процесів екстракції, розчинення, кристалізації.   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>          | <p>Ультразвук застосовується для руйнування клітинних стінок (бактерій, дріжджів, рослинних клітин) з метою вилучення внутрішньоклітинних компонентів, таких як білки, ферменти, ДНК, РНК та інші біомолекули.</p> <p>Використання ультразвукових хвиль дозволяє значно скоротити час екстракції і підвищити її ефективність.</p> <p>Ультразвук підвищує активність ферментів, забезпечуючи краще змішування субстратів і прискорення реакцій.</p> <p>Ультразвукові хвилі використовуються для стерилізації рідин і медичних інструментів завдяки кавітаційним ефектам, які руйнують клітини мікроорганізмів.</p> <p>Ультразвук знаходить широке застосування в біотехнології та фармації завдяки його унікальним фізико-хімічним ефектам, таким як кавітація, мікромасаж, локальне нагрівання та</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>прискорення хімічних реакцій. Також використовується у виробництві біопалива, ферментованих продуктів та інших біотехнологічних процесах.</p> <p>Ультразвук застосовується для стерилізації розчинів, зменшення бактеріального навантаження або модифікації мікроорганізмів (наприклад, для індукції мутацій).</p> <p>Створення ультразвуком наночастинок та ліпосом для біотехнологічних цілей, таких як транспорт біоактивних речовин.</p> <p>Ультразвук використовується для створення наноліпосом, мікрокапсул і наночастинок, які застосовуються як системи доставки ліків.</p> <p>Ультразвукова емульсифікація сприяє утворенню стабільних емульсій для мазей, кремів, ін'єкційних препаратів.</p> <p>Ультразвук покращує розчинення малорозчинних речовин у рідких середовищах.</p> <p>Використовується для створення гомогенних розчинів активних фармацевтичних інгредієнтів (API).</p> <p>Переваги використання ультразвуку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Зменшення часу обробки.</li> <li>– Висока ефективність процесів.</li> <li>– Збереження біологічної активності речовин.</li> <li>– Мінімальне використання хімічних реагентів.</li> </ul>  |
| <p><b>Чому можна навчитись</b></p>                                | <p>Застосовувати одержані знання та досвід для розв'язання складних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності або навчання, що передбачає створення нового та вдосконалення уже існуючого обладнання для проведення тепло та масообмінних процесів в умовах дії ультразвуку.</p> <p>Результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вміти застосовувати ультразвукові технології для обробки біологічних об'єктів: Студенти повинні вміти використовувати ультразвукове обладнання для підвищення ефективності процесів екстракції, гомогенізації та інших операцій з біологічними матеріалами.</li> <li>- Вміти розрахувати параметри ультразвукового впливу на різні типи біологічних систем: Студенти повинні вміти вибирати оптимальні частоти й інтенсивності ультразвуку залежно від типу мікроорганізмів чи тканин, що обробляються.</li> <li>- Вміти оцінювати вплив ультразвуку на структуру і функцію клітин: Студенти повинні вміти аналізувати зміни в морфології та метаболічних процесах клітин під дією різних режимів ультразвукового впливу.</li> <li>- Вміти розробляти схеми використання ультразвуку в поєднанні з іншими методами обробки біоматеріалів: Студенти повинні вміти проектувати технологічні лінії, де поєднуються різні методи (ультразвук + ферментація тощо) для підвищення ефективності виробництва.</li> <li>- Вміти проводити експериментальні дослідження по застосуванню ультрасонічної обробки в різних галузях біотехнології: Студенти повинні вміти планувати й виконувати лабораторні експерименти щодо застосування ультрасонічної технології для різних цілей (наприклад, очистка поверхонь або активація ферментативної діяльності).</li> <li>- Вміти інтерпретувати дані про фізико-хімічні зміни під час дії низькочастотного й високочастотного звука на різні типи тканин і мікроорганізмів: Студенти повинні вміти розшифровувати результати досліджень щодо змін властивостей матеріалів під дією різноманітних режимів звукових хвиль.</li> </ul> |
| <p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b></p> | <p>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–Здатність визначати доцільність використання ультразвукових технологій для конкретних біотехнологічних завдань (екстракція, стерилізація, диспергування).</li> <li>–Здатність працювати з ультразвуковими установками, такими як ультразвукові генератори, кавітатори, стерилізатори та аналізатори.</li> <li>–Здатність поєднання ультразвукових методів із традиційними біотехнологічними підходами для підвищення ефективності виробництва.</li> <li>–Здатність використання ультразвукових методів для створення продуктів з поліпшеними властивостями (наночастинки, емульсії, капсульовані форми).</li> <li>–Здатність використання ультразвукових методів для створення продуктів з поліпшеними властивостями (наночастинки, емульсії, капсульовані форми).</li> </ul>   |
| <p><b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b></p>                | <p>Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Платформа дистанційного навчання «Сікорський», Е-Кампус</p>  |
| <p><b>Вид семестрового</b></p>                                    | <p>Залік</p>   |

|          |  |
|----------|--|
| контролю |  |
|----------|--|

## ЗАГАЛЬНА ІМУНОЛОГІЯ

|  |  |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>   | немає  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 3 (5 сем.)   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС (120 годин), з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 годин (лекції - 28 годин, практичні заняття – 26 години)<br>самостійна робота - 66 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 14 годин (лекції - 8 годин, практичні заняття – 4 години)<br>самостійна робота - 106 годин   |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: фізика, хімія, біологія клітини, біохімія, фізіологія людини та тварини, загальна мікробіологія і вірусологія.  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Імунна система людини, морфологія та функції лімфатичної системи, антигени та антитіла, реакції антиген-антитіло, активація комплементу, клітинний імунітет, регуляція імунної відповіді   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Застосовувати одержані знання та досвід для розв'язання складних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності або навчання, що передбачає створення нових та вдосконалення уже використовуваних методів та препаратів для імунодіагностики та імунопрофілактики ряду захворювань.   |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Результати навчання:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Вміти проводити пошук та опрацювання наукової літератури з питань імунології з обраної теми, осмислювати зібраний матеріал та оформлювати його у логічну, змістовну, творчу роботу;</li> <li>• Вміти робити презентації за обраними темами з прикладної імунології;</li> <li>• Вміти аналізувати, досліджувати та обґрунтовувати вплив різних чинників на імунну відповідь для розробки ефективних діагностичних та лікувальних засобів;</li> <li>• Вміти використовувати одержані знання та навички для освоєння спеціальних дисциплін та в подальшій діяльності у сфері імунобіотехнології.</li> </ul>  |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність використовувати основні гіпотези, теорії, механізми і поняття, пов'язані з будовою та особливостями функціонування імунної системи людини для набуття фундаментальних знань і практичних навичок з імунології;</li> <li>– Здатність аналізувати і осмислювати взаємозв'язок імунних клітин, органів, тонкі механізми взаємодії між різними ланками імунітету і, таким чином, створювати фундаментальну базу для успішного засвоєння сучасних біотехнологій у діагностиці та медицині;</li> <li>- Здатність застосовувати одержані знання у практичних сферах професійної діяльності: створенні нових високоспецифічних методів аналізу, вакцин та ліків для медицини і ветеринарії.</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                                | Силабус дисципліни, конспект лекцій, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання практичних робіт, Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>   | Залік  |

## ОСНОВИ МІКОЛОГІЇ

|  |  |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>   | немає  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 3 (5 сем.)   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС (120 годин), з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 год. (лекції - 28 год., лабораторні заняття – 26 год.)<br>самостійна робота - 66 год.<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 14 годин (лекції - 8 годин, лабораторні заняття – 4 години)<br>самостійна робота - 106 годин  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Біологія клітини, Біохімія, Загальна мікробіологія і вірусологія, Методи аналізу у біотехнології  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Походження грибів і їх місце в системі живого світу, морфологія та ультраструктура вегетативного тіла грибів, будова грибної клітин, грибний геном, ріст і розмноження грибів, місце і роль грибів в біоценозах, систематика грибів, використання грибів у промисловості і сільському господарстві   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Здатність працювати з грибними культурами, досліджувати їх та використовувати у біотехнологічних процесах; використовувати знання про шляхи біосинтезу практично цінних метаболітів грибів для вдосконалення існуючих та розробки новітніх біотехнологій одержання БАР різного призначення.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Результати навчання: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вміти досліджувати особливості будови клітини грибів і грибоподібних організмів;</li> <li>• Вміти розрізняти різні види розмноження грибів і грибоподібних організмів;</li> <li>• Вміти встановлювати видову приналежність грибів і грибоподібних організмів, використовуючи особливості будови клітини, видів розмноження, фізіології біохімії та екології;</li> <li>• Вміти досліджувати грибні ферменти, що визначають їх приналежність до певних екологічних ніш та шляхи практичного використання.</li> </ul> |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність досліджувати морфологічні, біохімічні та культуральні властивості грибів;</li> <li>– Здатність використовувати особливості функціонування клітини грибів і грибоподібних організмів для потреб біотехнологічних виробництв.</li> </ul>  |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                                | Силабус дисципліни, конспект лекцій, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>   | Залік  |

## БІОТЕХНОЛОГІЯ ПРОБІОТИКІВ

|   |   |
|---|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>               | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                              | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>                                | немає   |
| <b>Курс, семестр</b>                                    | 3 (5 сем.)  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та</b> | 4 кредити ЄКТС (120 годин), з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 годин (лекції - 28 годин, лабораторні заняття – 26 години) |

|  |   |
|--|---|
| <b>самостійної роботи</b>                                  | самостійна робота - 66 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 14 годин (лекції - 8 годин, лабораторні заняття – 4 години)<br>самостійна робота - 106 годин   |
| <b>Мова викладання</b>                                     | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: фізика, хімія, загальна мікробіологія та вірусологія, генетика, фізіологія людини та тварин, біохімія, біологія клітини.   |
| <b>Що буде вивчатися</b>                                   | Мікроорганізми з пробіотичними властивостями, основні фізіолого-біохімічні властивості пробіотиків, сучасні підходи до проектування біотехнологічного виробництва пробіотиків різного призначення.  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>                        | У дисципліні актуалізується питання молекулярно-біохімічних механізмів дії пробіотиків, висвітлюються сучасні досягнення у галузі досліджень та розробки пробіотичних препаратів, їх практичного використання.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | Результати навчання: <ul style="list-style-type: none"> <li>• вміти використовувати мікробіологічні методи з метою морфолого-фізіологічної характеристики мікроорганізмів-пробіотиків;</li> <li>• вміти оцінювати мікроорганізми на наявність пробіотичних властивостей;</li> <li>• вміти оцінювати пребіотичні властивості різних біологічно активних сполук;</li> <li>• вміти аналізувати антагоністичні та симбіотичні властивості мікроорганізмів;</li> <li>• вміти обирати методи і засоби для постановки експериментальних завдань</li> </ul>   |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну: <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність працювати з типовими біологічними агентами які мають пробіотичні властивості;</li> <li>- здатність опанувати стандартні методики дослідження пробіотичних властивостей у мікроорганізмів про- та еукаріотичного походження;</li> <li>- здатність оцінювати та обробляти результати експериментальних досліджень, пов'язаних з контролем якості пробіотиків та розробкою нових пробіотичних препаратів;</li> <li>- здатність розробляти технологічні схеми виробництва різних пробіотичних препаратів різного призначення.</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус дисципліни, конспект лекцій, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік   |

## ТЕХНОЛОГІЯ ПРОДУКТІВ МІКРОБНОГО СИНТЕЗУ

|  |  |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>   | немає  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 3 (5 сем.)   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЕКТС (120 годин), з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 годин (лекції - 28 годин, практичні заняття – 26 години)<br>самостійна робота - 66 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 14 годин (лекції - 8 годин, практичні заняття – 4 години)<br>самостійна робота - 106 годин |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: загальна мікробіологія та вірусологія, загальна біотехнологія, генетика, загальна імунологія, основи мікології, процеси і апарати біотехнологічних виробництв.  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Технології отримання найважливіших продуктів біотехнології, одержуваних за допомогою мікроорганізмів. При вивченні дисципліни розглядаються технології, які застосовуються у різноманітних галузях промисловості та медицини.  |
| <b>Чому це цікаво/треба</b>  | Дисципліна висвітлює основні розділи сучасної промислової мікробіології та дає уявлення про основні досягнення в галузі фундаментальних досліджень, на яких базуються різні  |

|  |   |
|--|---|
| <b>вивчати</b>   | мікробіологічні виробництва.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | <p>Результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вміти використовувати методи дослідження морфо-фізіологічної характеристики мікроорганізмів;</li> <li>- вміти складати схему біосинтезу цільового продукту, починаючи з реакцій катаболізму ростового субстрату;</li> <li>- вміти використовуючи знання метаболізму клітин розробляти основні технологічні параметри біосинтезу;</li> <li>- вміти аналізувати існуючі способи виробництва певної продукції, визначати їх недоліки та вибирати можливі методи для удосконалення технології;</li> <li>- вміти обирати методи та інструментальні засоби для розв'язання проблем отримання та виділення продуктів мікробного синтезу;</li> <li>- вміти отримувати в лабораторних умовах ряд біологічно активних речовин – продуктів мікробного синтезу;• підвищення ефективності мікробних біотехнологій;</li> <li>- вміти визначати склад продуктів ферментативних реакцій, з використанням різних якісних та кількісних методів;</li> <li>- володіти технікою виконання основних аналізів якості сировини, готової продукції мікробіологічних виробництв.</li> </ul> |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | <p>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність забезпечувати реалізацію технологічного процесу на основі технологічного регламенту, організувати ефективну систему контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції;</li> <li>– здатність застосовувати знання з метаболізму клітин при розробці технологічних параметрів ведення процесу;</li> <li>– здатність до розроблення технологічних схем виробництва продуктів мікробного синтезу та аналізу умов культивування;</li> <li>– здатність до розв'язання складних задач та практичних проблем, пов'язаних з удосконаленням технології виробництва продуктів мікробного синтезу;</li> <li>– здатність працювати з біологічними агентами, що використовуються у біотехнологічних процесах;</li> <li>– здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</li> </ul>   |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус дисципліни, конспект лекцій, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік   |

## БІОТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ

|   |  |
|---|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b> | Кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>                  | Немає  |
| <b>Курс, семестр</b>                      | 3 (5 семестр)  |
| <b>Обсяг</b>                              | <p>4 кредити ЄКТС, з яких</p> <p>денне навчання:</p> <p>аудиторна робота – 54 годин (лекції – 28 годин, практичні заняття – 16 годин, лабораторні роботи – 10 годин)</p> <p>самостійна робота - 66 годин</p> <p>заочне навчання:</p> <p>аудиторна робота – 14 годин (лекції – 8 годин, практичні заняття – 4 години, лабораторні роботи – 2 години)</p> <p>самостійна робота - 106 годин</p> |
| <b>Мова викладання</b>                    | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення</b>         | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: хімія, біологія, мікробіологія, біохімія, промислова екологія.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>дисципліни</b>  |   |
| <b>Що буде вивчатися</b>                                   | Ефективні біологічні, термічні методи переробки побутових відходів, проектування сучасних полігонів. Вторинна переробка відходів (Reduce, Reuse, Recycle). Сортивання відходів як перший крок до застосування механічно-біологічного підходу для переробки відходів та варіанти їх практичного впровадження. Утилізація промислових відходів, серед яких відходи органічного походження, відходи косметичної, харчової галузі, фармвідходи, медичні відходи. Механізм комплексного управління та законодавча база галузі поводження з відходами.  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сфера поводження з відходами потребує застосування сучасних технологій та рішень, оскільки на сьогодні поводження з побутовими відходами в Україні орієнтоване на захоронення, а лише близько 5% переробляється.</li> <li>- Ознайомлення із Zero Waste: стилем життя за принципом «нуль відходів».</li> <li>- В даному курсі ви отримаєте теоретичне підґрунтя, практичні навички для застосування біотехнологічних методів переробки, таких як компостування, вермикомпостування біовідходів, які націлені на зменшення об'ємів відходів, що захоронюють та отримання корисного продукту для відновлення ґрунтів.</li> <li>- Безпечні біотехнології утилізації відходів дають можливість вирішити проблеми забруднення довкілля, отримати додаткові матеріали та енергію, які можна використовувати для господарських потреб.</li> </ul>  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Забезпечити перехід з первинної сировини на вторинні матеріальні ресурси, отримані в результаті переробки відходів.</li> <li>- Відновлювати ґрунти шляхом внесення біогумусу, компосту отриманого в результаті переробки органічних відходів.</li> <li>- Застосовувати біотехнології – біовилуговування, для отримання корисних компонентів відходів промислових підприємств в будівництві, сільському господарстві та інших галузях.</li> <li>- Застосовувати безпечні, маловідходні та раціональні технічні рішення (проекти) щодо скорочення, повторного використання та вторинної переробки відходів.</li> <li>- Отримані знання дозволять майбутнім фахівцям використовувати сучасні біотехнології при розробці програм, технологій утилізації відходів міст, селищ, промислових об'єктів,</li> <li>- Ефективно використовувати законодавчу, нормативну, довідкову літературу у сфері поводження з відходами; виконувати функції членів громадських експертних комісій з питань поводження з відходами галузевого рівня та членів громадських організацій природоохоронного характеру.</li> </ul> <p><u>Результати навчання:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування біотехнологічними процесами переробки відходів;</li> <li>– розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування асоціацій мікроорганізмів та штамів для використання їх в процесах переробки відходів;</li> <li>– формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнологічних процесів переробки відходів;</li> <li>– вміти планувати, організувати і контролювати системи переробки відходів різного походження;</li> <li>– демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в галузі поводження з відходами;</li> <li>– виявляти основні чинники, що можуть стримувати впровадження сучасних методів утилізації відходів</li> </ul> |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | <p>студент зможе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати сучасні методи переробки побутових та промислових відходів у галузі поводження з відходами;</li> <li>- використовувати принципи управління відходами, впровадження сучасних біотехнологій в дану галузь;</li> <li>- планувати та розраховувати ділянки технологічних схем щодо переробки побутових та промислових відходів;</li> <li>- підбирати біологічні агенти на основі їх мікробіологічних та біохімічних властивостей для компостування, вермикомпостування біовідходів, біовилуговування.</li> </ul> <p><u>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність аналізувати та працювати з біологічними агентами, які використовуються у біотехнологічних процесах переробки та утилізації відходів;</li> <li>- здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, цільових продуктів біотехнологічної утилізації відходів різного походження;</li> </ul>  |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біотехнологій утилізації відходів різного походження;</li> <li>- здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з процесами переробки відходів;</li> <li>- здатність досліджувати і визначати проблему та ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки з оцінками ризиків застосування природоохоронних технологій.</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення</b> | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»   |
| <b>Вид семестрового контролю</b> | Залік  |

## БІОМЕТОДИ ЗАХИСТУ РОСЛИН

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>    | Кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                   | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>                     | Немає   |
| <b>Курс, семестр</b>                         | 3 (5 семестр)   |
| <b>Обсяг</b>                                 | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 годин (лекції – 28 годин, практичні заняття – 10 годин, лабораторні роботи – 16 годин)<br>самостійна робота - 66 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 14 годин (лекції – 8 годин, практичні заняття – 2 години, лабораторні роботи – 4 години)<br>самостійна робота - 106 годин   |
| <b>Мова викладання</b>                       | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b> | ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Анатомія та фізіологія рослин, Загальна мікробіологія та вірусологія, Біохімія, Біофізика, Промислова екологія, Біологія клітини.  |
| <b>Що буде вивчатися</b>                     | Основні шкідники та збудники хвороб рослин. Організми, які використовують для біозахисту рослин. Загальна характеристика біотехнологічних препаратів для захисту рослин та основи технологічних процесів їх виробництва. Генетична модифікація рослин, як засіб підвищення стійкості до хвороб та шкідників.  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>          | Знання основ біозахисту рослин дозволить ефективно використовувати природні взаємозв'язки в екосистемах для підвищення безпечності продукції сільського господарства. Біометоди захисту рослин користуються значним інтересом у зв'язку з розвитком «органічного землеробства», оскільки вони є безпечними для довкілля та здоров'я людини і базуються на природній антагоністичній взаємодії організмів різних видів. Використання біометодів захисту рослин дозволить знизити антропогенне навантаження на навколишнє середовище, оскільки їх активне впровадження призведе до зменшення частки хімічних пестицидів серед засобів, які використовують для обробки с/г культур.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                  | В результаті вивчення дисципліни студенти отримають <b>знання</b> щодо:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- основних шкідників рослин та їх природних антагоністів, яких можна використовувати для біозахисту рослин;</li> <li>- методів використання живих організмів (віруси, бактерії, найпростіші, комахи та ін.) та їх природних метаболітів для боротьби зі шкідниками та хворобами рослин;</li> <li>- методів та особливостей виробництва біотехнологічних препаратів для захисту рослин та підвищення врожайності;</li> <li>- використання генетичної модифікації організмів для підвищення їх агротехнічних властивостей.</li> </ul> <b>уміння:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- визначати збудників хвороб рослин на основі типових ознак ураження та пошкоджень;</li> <li>- підбирати необхідні засоби біозахисту для рослин певних видів в залежності від умов вирощування.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><u>Результати навчання:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вміти використовувати знання щодо структурної організації фізіологічних та біохімічних властивостей еукаріотичних та прокаріотичних організмів та вірусів, які використовують для біологічного захисту рослин від шкідників, їх систематики та класифікації, значення цих організмів у природних процесах та агропромисловості для підбору технологій захисту рослин та вибору технологій виробництва біопрепаратів;</li> <li>- вміти визначати основних шкідників рослин та підбирати їх природних антагоністів, яких можна використовувати для біозахисту рослин;</li> <li>- вміти використовувати живі організми (віруси, бактерії, найпростіші, комахи та ін.) та їх природні метаболіти для боротьби зі шкідниками та хворобами рослин;</li> <li>- вміти використовувати знання про генетичну модифікацію організмів для підвищення їх агротехнічних властивостей.</li> </ul>  |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати ефект біопрепаратів та визначати ефективність засобів біозахисту рослин;</li> <li>- розробляти нові засоби біозахисту рослин на основі знань про природних ворогів шкідників рослин;</li> <li>- визначати стійкість рослин до уражень патогенними організмами;</li> <li>- розробляти технологічні схеми виробництва біопрепаратів для захисту рослин.</li> </ul> <p><u>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність працювати з біологічними агентами, які використовують для біозахисту рослин;</li> <li>- здатність проводити аналіз біопрепаратів, сировини для виробництва біопрепаратів, напівпродуктів;</li> <li>- здатність аналізувати та проектувати виробництва біопрепаратів, здатність аналізувати, використовувати та підбирати методики використання біопрепаратів для захисту рослин;</li> <li>- здатність визначати збудників хвороб рослин на основі типових ознак ураження та пошкоджень;</li> <li>- здатність аналізувати ефект біопрепаратів, визначати ефективність засобів біозахисту рослин та визначати стійкість рослин до уражень патогенними організмами;</li> <li>- здатність розробляти технологічні схеми виробництва біопрепаратів для захисту рослин.</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення</b>                           | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік   |

## ОСНОВИ БІОІНФОРМАТИКИ

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>    | Кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                   | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>                     | Немає   |
| <b>Курс, семестр</b>                         | 3 (5 семестр)   |
| <b>Обсяг</b>                                 | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 годин (лекції – 28 годин, практичні заняття – 26 годин)<br>самостійна робота - 66 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 14 годин (лекції – 8 годин, практичні заняття – 6 годин)<br>самостійна робота - 106 годин |
| <b>Мова викладання</b>                       | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b> | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Інформаційні технології, Біохімія, Мікробіологія і вірусологія, Генетика, а також необхідний рівень володіння англійською мовою не нижче А2.   |
| <b>Що буде вивчатися</b>                     | Основні поняття, методи та алгоритми біоінформатики, біоінформаційні бази даних, методи Віорpython для роботи з геномом та протеомом  |
| <b>Чому це цікаво/треба</b>                  | Біоінформатика вивчає застосування сучасних інформаційних та обчислюваних технологій у молекулярній біології для аналізу і систематизації біологічних даних, моделювання процесів,  |

|  |  |
|--|--|
| <b>вивчати</b>   | що відбуваються на молекулярному рівні: виявлення структури, функцій та взаємодії біомакромолекул і подальше використання цих знань при створенні нових лікарських препаратів, наноматеріалів і приладів для діагностики і лікування людини, а також отримання організмів з наперед заданими властивостями.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | <u>Результати навчання:</u><br>1. Вміти проводити пошуки гомологів за допомогою інструментів наявних на біоінформаційних порталах.<br>2. Вміти працювати з біоінформаційними базами даних на пряму з консолі методами Biopython та аналізувати отримані геномні та протеомні дані.<br>3. Вміти аналізувати та візуалізувати 3D структури білків методами Biopython.<br>4. Вміти проводити множинні вирівнювання для подальшої побудови філогенетичних дерев.<br>5. Вміти проводити структурне вирівнювання та розраховувати середнє квадратичне відхилення між структурами (RMSD). |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | <u>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</u><br>- здатність застосовувати методи Biopython для вирішення біоінформаційних задач<br>- здатність застосовувати біоінформаційні алгоритми для аналізу геному та протеому<br>- здатність орієнтуватися та використовувати біоінформаційні бази даних   |
| <b>Інформаційне забезпечення</b>                           | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік  |

## ХІМІЯ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>   | Немає   |
| <b>Курс, семестр</b>   | 3 (5 сем.)  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 годин (лекції – 28 годин, лабораторні роботи – 26 годин)<br>самостійна робота - 66 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 14 годин (лекції – 8 годин, лабораторні роботи – 6 годин)<br>самостійна робота - 106годин   |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: хімія, біохімія, біологія клітини  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Дія елементів на метаболічні процеси, що перебігають в організмі. Методи захисту мікроорганізмів, рослин та людини від дії токсичних елементів. Механізми надходження елементів до клітин.  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Для розробки лікарських препаратів необхідне знання з дії різних елементів та їх сполук на метаболізм; яким чином можуть надходити до клітин різні види сполук, що сприяє та уповільнює цей процес, утворення комплексів металів з різними органічними сполуками, та їх доставка в клітину.   |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | <b>знати:</b> біологічну активність та токсичну дію елементів та їх сполук; вплив на метаболізм; необхідність елементів для життєдіяльності;<br>- основні шляхи надходження елементів до клітин, залежність прояву дії від структури сполуки, взаємодія між елементами при утворенні комплексів.<br><b>вміти:</b> - використовувати хімічні, фізичні, фізико-хімічні методи при контролі якості продуктів харчування. |
| <b>Як можна користуватися набутими</b>                                     | Набутими знаннями та вміннями можна користуватися при роботі на сучасному аналітичному обладнанні для розробки нових форм лікарських препаратів, для поліпшення імунітету.  |

|   |  |
|---|--|
| <b>знаннями і<br/>уміннями</b>                      |  |
| <b>Інформаційне<br/>забезпечення<br/>дисципліни</b> | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський» |
| <b>Вид семестрового<br/>контролю</b>                | Залік  |

## Анотації вибірових дисциплін для вивчення на 3 курсі (6 сем.)

### МОДЕЛЮВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У СПЕЦІАЛЬНОМУ ОБЛАДНАННІ

|   |   |
|---|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>         | Біотехніки та інженерії ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                        | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>                          | немає   |
| <b>Курс, семестр</b>                              | 3 (6 сем.)  |
| <b>Обсяг</b>                                      | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 годин (лекції - 36 годин, практичні заняття – 36 години)<br>самостійна робота - 48 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 годин (лекції - 10 годин, практичні заняття – 8 години)<br>самостійна робота - 102 годин   |
| <b>Мова викладання</b>                            | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>      | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв», , «Фізика», «Інженерна і комп'ютерна графіка».   |
| <b>Що буде вивчатися</b>                          | Застосування системи автоматизованого проектування Solid Works для вирішення задач моделювання фізичних процесів, що відбуваються в типовому 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 фізичних процесів та прогнозування робочих параметрів типового біотехнологічного, фармацевтичного обладнання.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                       | Дисципліна надає можливість опанувати сучасні програмні засоби, що застосовуються при проектуванні та функціонуванні біотехнологічних виробництв:<br>- Додаток Solid Works Static Simulation для проведення конструкційних розрахунків типового біотехнологічного обладнання;<br>- Додаток Solid Works Thermal Simulation для проведення теплових розрахунків типового біотехнологічного обладнання;<br>- Додаток Solid Works Motion Simulation для проведення моделювання рухомих вузлів типового біотехнологічного обладнання;<br>- Додаток Solid Works Flow Simulation для проведення моделювання гідродинаміки рідин і газів в типовому біотехнологічному обладнанні.<br>Результати навчання:<br>– Вміти використовувати системи автоматизованого проектування SolidWorks для моделювання процесів у біотехнології.<br>– Вміти застосовувати SolidWorks Static Simulation для проведення конструкційних розрахунків біотехнологічного обладнання.<br>– Вміти виконувати теплові розрахунки за допомогою SolidWorks Thermal Simulation для аналізу теплових процесів у біотехнологічному обладнанні.<br>– Вміти застосовувати SolidWorks Motion Simulation для моделювання динаміки рухомих вузлів обладнання, оптимізуючи їхню функціональність.<br>– Вміти використовувати SolidWorks Flow Simulation для моделювання гідродинамічних процесів у рідинах і газах, оцінювати параметри потоку в біореакторах та іншому обладнанні.<br>– Вміти розробляти 3D моделі біотехнологічного обладнання з розробкою технічної документації. |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і</b> | Навички і компетентності створення, вдосконалення та застосування математичних, наукових 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  |

|   |  |
|---|--|
| <b>уміннями</b>                             | обладнання з використанням комп'ютерних технологій, CAD-систем та інших прикладних програм.<br>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:<br>– Здатність проектування, моделювання та вдосконалення обладнання з використанням сучасних CAD-систем, а саме системи автоматизованого проектування SolidWorks.<br>– Здатність проектувати та оптимізувати схеми технологічних ліній відповідно до специфіки виробництва та вимог продукту.<br>– Здатність проектувати конструкції з урахуванням гідродинамічних і термомеханічних особливостей.<br>– Здатність прогнозувати поведінку обладнання в різних режимах роботи та оптимізувати його функціонування.<br>– Здатність створювати ефективні рішення для автоматизації виробничих процесів на основі результатів моделювання |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b> | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Платформа дистанційного навчання «Сікорський», Е-Кампус   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>            | Залік  |

## РОЗРАХУНОК І ПРОЄКТУВАННЯ ФЕРМЕНТАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ

|  |  |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Біотехніки та інженерії ФБТ  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>   | Немає  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 3 (6 сем.)   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 годин (лекції - 36 годин, практичні заняття – 36 години)<br>самостійна робота - 48 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 годин (лекції - 10 годин, практичні заняття – 8 години)<br>самостійна робота - 102 годин  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Фізика», «Вища математика», «Інженерна і комп'ютерна графіка», «Процеси та апарати біотехнологічних виробництв»  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Сучасні методики інжинірингу промислових виробничих ліній, де на ділянках промислового культивування використовуються типові ємності та ферментери. Класифікації, принципи роботи і методики розрахунку основних робочих вузлів ферментерів, контрольно-вимірювальних приладів (КВП), внутрішніх та зовнішніх пристроїв, систем підведення та відведення матеріальних потоків, включаючи допоміжне обладнання, є важливим для формування компетентностей висококваліфікованих фахівців зі спеціальності Біотехнології та біоінженерія.   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Дисципліна спрямована на поглиблену підготовку студентів-біотехнологів у сфері конструювання та оптимізації обладнання для ферментаційних процесів, таких як біосинтез, культивування клітин, виробництво ферментів, біомаси та біопродуктів. Дисциплін охоплює теоретичні основи проектування, розрахунки на міцність і стійкість, а також технологічні аспекти функціонування ферментаційних апаратів, а також методики інженерних розрахунків для проектування елементів конструкцій типового ферментаційного обладнання. Особлива увага приділяється вимогам біотехнологічних виробництв, таким як стерильність, аерація, перемішування, підтримка оптимальних умов для росту мікроорганізмів та клітин. |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Результати навчання:<br>– Вміти виконувати розрахунки для визначення об'єму, теплових, масообмінних і гідродинамічних характеристик обладнання з урахуванням специфіки біотехнологічного процесу.<br>– Вміти забезпечувати вимоги безпеки при проектуванні ферментаційного обладнання,   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>мінімізувати ризики забруднення середовища та забезпечувати стерильність процесів.</p> <p>– Вміти впроваджувати нові конструктивні рішення, що відповідають сучасним викликам біотехнології, наприклад, модульні ємності або ферментатори з високим ступенем автоматизації.</p>  |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b> | <p>Вміння і компетентності розрахунку, проектування та вдосконалення конструкцій біотехнологічного ферментаційного обладнання. Навички застосування математичних, наукових й технічних методів, комп'ютерних програмних засобів та системного підходу для розв'язання технічних задач різної складності. Здатність здійснювати пошук оптимальних рішень при вирішенні задач наукових досліджень, проектування, обслуговування та модернізації ферментаційного біотехнологічного обладнання з використанням САД-систем та інших прикладних програм.</p> <p>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Здатність працювати з різними типами ферментаційного обладнання.</li> <li>- Здатність аналізувати і вдосконалювати конструкції ферментаційного обладнання для підвищення ефективності роботи, зменшення енергоспоживання, спрощення обслуговування і забезпечення економічності.</li> <li>- Здатність проектувати ферментаційне обладнання з урахуванням специфіки біотехнологічного процесу.</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Платформа дистанційного навчання «Сікорський», Е-Кампус  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік   |

## ОБЛАДНАННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

|  |  |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Біотехніки та інженерії ФБТ  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>   | Немає  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 3 (6 сем.)   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | <p>4 кредити ЄКТС, з яких</p> <p>денне навчання:</p> <p>аудиторна робота – 72 годин (лекції - 36 годин, практичні заняття – 36 години)</p> <p>самостійна робота - 48 годин</p> <p>заочне навчання:</p> <p>аудиторна робота – 18 годин (лекції - 10 годин, практичні заняття – 8 години)</p> <p>самостійна робота - 102 годин</p>   |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: "Хімія", "Фізика", «Загальна біотехнологія», «Інженерна і комп'ютерна графіка», «Процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв»  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | <p>Конструктивні особливості та принципи роботи фармацевтичного обладнання.</p> <p>Специфіка технологічних процесів у виробництві фармацевтичної продукції.</p> <p>Оцінка роботи обладнання, аналіз його ефективності та відповідності технологічним вимогам.</p> <p>Використання обладнання в умовах реального виробництва.</p> <p>Планування та виконання профілактичного огляду, ремонту та модернізації обладнання.</p> <p>Вивчення новітніх розробок у сфері фармацевтичного обладнання.</p> <p>Використання автоматизованих систем контролю процесів для забезпечення високої точності та якості продукції.</p> <p>Ця дисципліна спрямована на підготовку кваліфікованих спеціалістів, здатних забезпечувати ефективне функціонування фармацевтичних підприємств у сучасних умовах високих стандартів виробництва та жорстких регуляторних вимог.</p> <p>Знання конструктивних особливостей та принципів роботи фармацевтичного обладнання.</p> <p>Розуміння специфіки технологічних процесів у виробництві фармацевтичної продукції.</p> <p>Оцінювання роботи обладнання, аналіз його ефективності та відповідності технологічним вимогам.</p> <p>Інноваційне обладнання для отримання твердих, м'яких, рідких та газоподібних лікарських</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | форм. Сучасне фармацевтичне обладнання, яке використовується для контролю якості вихідної сировини, проміжних матеріалів та готового продукту. Моделювання технологічного навантаження обладнання на лабораторних стендах.  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>                        | Розвиток технологій, за останні роки, зробив стрімкий ривок у фармацевтичній промисловості. Ці досягнення разом із штучним інтелектом забезпечують нове інноваційне бачення майбутніх технологій, наприклад, промислові та лабораторні машини для виробництва фармацевтичних препаратів, безконтактні моноблочні машини для високошвидкісних автоматичних операцій, обладнання для асептичних операцій. Штучний інтелект запроваджує використання роботів для збирання та сортування фармацевтичної продукції: наповнення та закупорювання твердих продуктів, блоки для вилучення шприців з гнізда та повернення після інспекції. Машини і лінії для фармацевтичної промисловості з інноваційними функціями забезпечують стабільність, безпечне виробництво та відстеження продукції. Пакети програмного забезпечення надають нові технології, унікальні для фармацевтичного ринку.   |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | Дисципліна надасть можливість:<br>Реалізації заходів щодо оптимізації роботи обладнання для фармацевтичного виробництва для підвищення ефективності виробництва.<br>Використання комп'ютерних технологій для моніторингу, збору даних і контролю параметрів роботи обладнання для фармацевтичного виробництва.<br>Вміння виявляти недоліки у функціонуванні обладнання та пропонувати шляхи їх усунення.<br>Навички аналізу сучасного фармацевтичного обладнання та адаптації новітніх технологій до існуючих виробничих умов.<br>Уміння впроваджувати інноваційні рішення для підвищення ефективності виробничих фармацевтичних процесів.<br>Результати навчання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вміти аналізувати конструкції та принципи роботи обладнання, застосовувати знання про будову, принципи дії та класифікацію основного та допоміжного обладнання, що використовується у фармацевтичному виробництві.</li> <li>– Вміти обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач у галузі фармацевтичних виробництв, контролю та керування технологічних процесів, враховувати основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування.</li> <li>– Вміти обирати відповідне обладнання для конкретних технологічних процесів з урахуванням вимог GMP, продуктивності та безпеки.</li> <li>– Вміти проводити оцінку технологічних параметрів та аналізувати й контролювати основні параметри роботи обладнання, такі як температура, тиск, швидкість перемішування тощо.</li> <li>– Вміти забезпечувати якість та відповідність стандартам та матиме уявлення про стандарти фармацевтичного виробництва (GMP, ISO) та методи контролю якості виробничого процесу.</li> <li>– Вміти проводити обслуговування та оптимізацію процесів та застосовувати базові знання щодо експлуатації, технічного обслуговування та модернізації обладнання для підвищення ефективності виробництва.</li> </ul> |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b> | Самостійно вдосконалювати конструкції фармацевтичного обладнання, устаткування, приладів та діагностики у фармацевтичній промисловості для виробництва, контролю та пакування лікарських засобів, для підвищення працездатності, продуктивності, точності та надійності, для забезпечення конкурентоздатності на світовому ринку, беручи до уваги сучасні технології, що використовуються для фармацевтичного виробництва<br><br>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність аналізувати технологічні схеми фармацевтичного виробництва, розробляти та оптимізувати вибір обладнання для конкретних процесів.</li> <li>– Здатність використовувати стандарти GMP, ISO та інші регуляторні вимоги при виборі, експлуатації та валідації обладнання.</li> <li>– Здатність проведення інженерних розрахунків для визначення продуктивності, навантажень та ефективності роботи обладнання.</li> <li>– Здатність працювати з технічною документацією: читати, аналізувати та складати креслення, технологічні схеми та інструкції з експлуатації обладнання.</li> <li>– Здатність розв'язання технічних завдань – розвиток практичних навичок діагностики, усунення несправностей та прийняття рішень щодо технічного обслуговування обладнання.</li> </ul>  |
| <b>Інформаційне забезпечення</b>                           | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Платформа дистанційного навчання «Сікорський», E-Кампус  |

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| <b>дисципліни</b>                |       |
| <b>Вид семестрового контролю</b> | Залік |

## ПРИКЛАДНА МІКОЛОГІЯ

|  |  |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>   | немає  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 3 (6 сем.)   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС (120 годин), з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 год. (лекції - 36 год., лабораторні заняття – 36 год.)<br>самостійна робота - 48 год.<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 год. (лекції - 10 год., лабораторні заняття – 8 год.)<br>самостійна робота - 102 год.  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: фізика, хімія, загальна мікробіологія та вірусологія, загальна біотехнологія, біологія клітини, біохімія, основи мікології  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Вплив грибів на різні аспекти життя людини, значення грибів як важливого компонента усіх екосистем, можливості та перспективи їх використання у практичній діяльності; а також роль грибів у розвитку захворювань рослин, тварин і людини, уявлення про етномікологію. Основні принципи використання грибів у біотехнології при виробництві продуктів харчування та БАР, особливості грибів як модельних об'єктів для експериментальних досліджень.  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Гриби є одним з організмів, які людина використовувала у своєму житті з різною метою протягом багатьох сторіч. Мікро- та макроміцети є джерелом різних біологічно активних сполук та знаходять застосування в якості об'єктів біотехнології у багатьох галузях господарчої діяльності. З грибами та продуктами, отриманими з використанням грибів, ви зустрічаєтесь дуже часто, навіть не здогадуючись про це. Тому варто знати, які речовини можуть продукувати гриби і де їх використовують. Гриби в біотехнології: ліки (антибіотики, адсорбенти), пестициди, ферменти, вітаміни, органічні кислоти, амінокислоти, білок, харчові домішки, алкогольні та борошняні вироби. Цікавим аспектом є грибовництво (штучне вирощування грибів).   |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Результати навчання: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вміти розпізнавати різноманітні прояви діяльності грибів у природі та господарстві;</li> <li>• Вміти розпізнавати різні типи мікозів людини, свійських тварин та рослин, та характеризувати біологічні особливості їх збудників;</li> <li>• Вміти розпізнавати типи отруєнь людини макроскопічними грибами та визначати причину отруєння;</li> <li>• Вміти застосовувати методи виявлення мікотоксигенних грибів та мікотоксинів в продуктах харчування;</li> <li>• Вміти виявляти осередки розвитку грибів-біодеструкторів на різноманітних матеріалах;</li> <li>• Вміти підбирати та застосовувати адекватні методи дослідження різних аспектів життєдіяльності обраного біологічного об'єкту з метою удосконалення існуючих та розробки новітніх біотехнологій виробництва БАР різного призначення на основі грибів-продуцентів.</li> </ul> |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну: <ul style="list-style-type: none"> <li>• здатність до ідентифікування збудників небезпечних хвороб тварин і людини, найпоширеніших хвороб сільськогосподарських культур, лісотвірних і декоративних рослин, викликаних грибами та грибоподібними мікроорганізмами, а також надання пропозицій щодо профілактики та захисту від мікозів;</li> <li>• здатність підбирати та застосовувати адекватні методи дослідження різних аспектів життєдіяльності обраного об'єкту з метою удосконалення існуючих та розробки новітніх біотехнологій виробництва БАР різного призначення на основі грибів-продуцентів;</li> <li>• здатність виявлення, дослідження та підбору методів захисту матеріалів та сировини від</li> </ul>   |

|   |   |
|---|---|
|   | грибів-біодефекторів;<br>– здатність використання грибів в якості модельних об'єктів біологічних досліджень.  |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b> | Силабус дисципліни, конспект лекцій, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський» |
| <b>Вид семестрового контролю</b>            | Залік   |

## ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

|  |  |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>   | немає  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 3 (6 сем.)   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС (120 годин), з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 год. (лекції - 36 год., практичні заняття – 36 год.)<br>самостійна робота - 48 год.<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 год. (лекції - 10 год., практичні заняття – 8 год.)<br>самостійна робота - 102 год.  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Історія науки і техніки», «Інформаційні технології», «Методи аналізу в біотехнології», «Біостатистика та біометрія», «Загальна біотехнологія», «Процеси і апарати біотехнологічних виробництв»   |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Засади та методи планування біотехнологічних експериментів, способи та методи обробки і подання результатів проведеної дослідно-пошукової роботи в лабораторії та на виробництві, структура наукового дослідження  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Здатність планувати та здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів та біотехнологічних процесів, використання алгоритмів пошуку і використання джерел інформації та оформлення експериментальної і патентно-ліцензійної інформації, набуття та оброблення науково-інженерної інформації щодо теоретичного фундаменту та вибору найефективніших методів біотехнологічного експерименту.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Результати навчання:<br>– вміння самостійно проводити пошук, аналіз та використовувати нормативно-технічну і довідкову літературу, а також нормативно-технічні документи;<br>– вміння використовувати теоретичні та практичні знання при плануванні, оптимізації та здійсненні контролю за проведенням біотехнологічних експериментів;<br>– вміння формулювати власні висновки, пропозиції та рекомендації на основі аналізу літературних джерел, патентних досліджень, повного циклу теоретичних і експериментальних досліджень, проведених за сучасними методиками;<br>– вміння виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до біотехнологічних проблем, використовуючи належне програмне забезпечення та знання як аналізувати та відображати результати біотехнологічного експерименту;<br>– вміння поєднувати навички самостійної та командної роботи для отримання результату з акцентом на добросовісність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:<br>– здатність використовувати базові знання з теорії і методики досліджень щодо організації і проведення біотехнологічних експериментів під час виконання професійних завдань;<br>– здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації біотехнологічного експерименту;<br>– здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів   |
| <b>Інформаційне забезпечення</b>   | Силабус дисципліни, конспект лекцій, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання практичних робіт, Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»  |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| дисципліни                |       |
| Вид семестрового контролю | Залік |

## ПРИКЛАДНА ЕПІДЕМІОЛОГІЯ ТА ВАКЦИНОЛОГІЯ

|   |   |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ  |
| Рівень вищої освіти   | Перший (бакалаврський)  |
| Можливі обмеження   | немає   |
| Курс, семестр   | 3 (6 сем.)  |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС (120 годин), з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 год. (лекції - 36 год., практичні заняття – 36 год.)<br>самостійна робота - 48 год.<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 год. (лекції - 10 год., практичні заняття – 8 год.)<br>самостійна робота - 102 год.   |
| Мова викладання   | Українська  |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Загальна мікробіологія та вірусологія», «Загальна біотехнологія», «Вища математика».  |
| Що буде вивчатися   | Причини, умови та механізми розвитку епідемічного процесу захворювань, викликаних як природними, так і штучними біологічними агентами. Сучасні уявлення про природу епідемій та методи прогнозування поширення інфекційних захворювань серед населення. Хіміопротекція інфекційних захворювань. Основи сучасної вакцинології. Типи вакцин та оцінка їх ефективності з огляду на епідемічний процес захворювання.  |
| Чому це цікаво/треба вивчати  | Дисципліна надає сучасне уявлення про розвиток інфекційного захворювання та його поширення серед населення з огляду на біологічні властивості інфекційного агента. Це є вкрай необхідним при створенні нових хіміопрепаратів та вакцин, впровадженні ефективної хіміо- та вакцинопрофілактики інфекційних захворювань.  |
| Чому можна навчитися  | Результати навчання:<br>- вміти визначати джерело, інфекційний агент та механізм передачі інфекційного захворювання;<br>- вміти розробляти прикладні моделі епідемічного процесу інфекційних захворювань;<br>- вміти розробляти принципові схеми виробництва вакцин;<br>- вміти використовувати принципи конструювання різних типів вакцин, в тому числі розробки ад'ювантів;<br>- вміти використовувати методи моделювання епідеміологічної та соціально-економічної ефективності вакцинопрофілактики населення. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:<br>– здатність розробляти аналітичні моделі ефективності вакцинопрофілактики населення, що ґрунтуються на епідемічному процесі;<br>– здатність використовувати сучасні наукові підходи та принципи конструювання вакцин;<br>– здатність розробляти принципові схеми виробництва вакцин  |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус дисципліни, конспект лекцій, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання практичних робіт, Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»   |
| Вид семестрового контролю   | Залік   |

## СТРУКТУРНА І ПОРІВНЯЛЬНА ГЕНОМІКА

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання | Кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ |
|------------------------------------|---|

|  |  |
|--|--|
| <b>Рівень вищої освіти</b>                                 | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>                                   | Немає  |
| <b>Курс, семестр</b>                                       | 3 (6 семестр)  |
| <b>Обсяг</b>   | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 годин (лекції – 36 годин, практичні заняття – 36 годин)<br>самостійна робота - 48 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 годин (лекції – 10 годин, практичні заняття – 8 годин)<br>самостійна робота - 102 годин  |
| <b>Мова викладання</b>                                     | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Інформаційні технології, Біохімія, Мікробіологія і вірусологія, Генетика, Основи біоінформатики, а також необхідний рівень володіння англійською мовою не нижче А2.   |
| <b>Що буде вивчатися</b>                                   | Основні поняття, методи та алгоритми секвенування та обробки ридів, інструменти порталу Center for Genomic Epidemiology, методи Biopython для роботи з геномом та протеомом  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>                        | Геноміка – це досить молодий розділ молекулярної геноміки. Він спрямований на вивчення геному всіх біологічних об'єктів, на дослідження еволюції генів, їх просторових структур. Під час вивчення дисципліни студент отримає знання про новітні типи секвенування, програмні засоби аналізу генетичної інформації, дослідження еволюції білків та дослідження структури генів та білків. |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | <u>Результати навчання:</u><br>1. Вміти розбиратися в методах секвенування та обирати метод відповідно до поставленої задачі<br>2. Вміти збирати риди після секвенування<br>3. Вміти аналізувати отримані риди інструментами порталу Center for Genomic Epidemiology<br>4. Вміти використовувати методи Biopython для побудови геномних та протеомних вирівнювань                        |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | <u>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</u><br>- здатність роботи з даними секвенування та генотипування;<br>- здатність використовувати NGS технологій секвенування;<br>- здатність проведення геномних та протеомних досліджень методами Biopython.   |
| <b>Інформаційне забезпечення</b>                           | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік  |

## ПЕРЕРОБКА БІОМАСИ ТА ОТРИМАННЯ БІОПЛАСТИКУ

|   |  |
|---|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b> | Кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>                  | Немає  |
| <b>Курс, семестр</b>                      | 3 (6 семестр)  |
| <b>Обсяг</b>                              | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 годин (лекції – 36 годин, практичні заняття – 10 годин, лабораторні роботи – 26 годин)<br>самостійна робота - 48 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 годин (лекції – 8 годин, практичні заняття – 4 години, лабораторні роботи – 6 годин)<br>самостійна робота - 102 годин |
| <b>Мова викладання</b>                    | Українська   |
| <b>Вимоги до</b>                          | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: фізична та колоїдна,  |

|  |  |
|--|--|
| <b>початку вивчення дисципліни</b>                         | аналітична, органічна хімії, мікробіологія, біохімія, біофізика, методи аналізу в біотехнології  |
| <b>Що буде вивчатися</b>                                   | Сучасні біологічні та фізико-хімічні методи переробки біомаси різного походження з метою одержання енергоносіїв та інших корисних продуктів (лікві, біологічно активних добавок (БАД), природних низькомолекулярних органічних та поліненасичених кислот, інсектицидів тощо), технології одержання біополімерів, в тому числі для використання як сировини для 3D принтерів. які в подальшому можуть конкурувати з речовинами, одержаними за допомогою органічного синтезу.  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>                        | 1) Тенденції розробки новітніх технологій для заміни речовин, одержаних за допомогою органічного синтезу та за використання нафти та газу зі збереженням їх властивостей;<br>2) Одержання нових лікарських засобів та БАД без використання хімічного синтезу;<br>3) Розробка та одержання енергоносіїв 2 та 3 поколінь за використання відновлювальної сировини (відновлювальні джерела енергії);<br>4) Розробка нових напрямків отримання біополімерів для заміни існуючих полімерів задля збереження оточуючого середовища.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | - Аналізувати можливості використання біотехнологічних, хімічних та фізико-хімічних методів та їх комбінацій для розробки технологій переробки біомаси з метою одержання енергоносіїв та хімічних речовин.<br>- Аналізувати стан сировини для застосування її в визначеній технології.<br>- Пропонувати технологічні рішення переробки біомаси різного походження для одержання корисних речовин хімічного та біологічного спрямування.<br>- Застосовувати методики отримання полімерів, що біорозкладаються, на основі природної сировини та одержаної в біотехнологічному процесі.<br><br><u>Результати навчання:</u><br>- Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз біомаси.<br>- Вміти використовувати теоретичні та практичні підходи до створення та застосування асоціацій мікроорганізмів та штамів для використання їх в процесах переробки біомаси для отримання енергоносіїв, у природоохоронних технологіях та для виробництва біопластику.<br>- Вміти застосувати знання основних фізико-хімічних та біотехнологічних способів переробки біомаси для одержання корисних продуктів. |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | Студент буде мати здатність до:<br>- застосування сучасних біотехнологій для одержання рідких та газоподібних палив з відновлювальної сировини;<br>- використання фізико-хімічних методів для отримання твердого біопалива;<br>- оволодіння фізико-хімічними та біологічними методами переробки рослинної сировини для одержання базових органічних речовин та їх подальшої переробки для одержання цільового продукту;<br>- використання методів одержання лікарських препаратів та БАД з біосировини.<br><br><u>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</u><br>• Здатність аналізувати біологічні об'єкти різних форм організації та окремі їхні частини, використовуючи біологічні, хімічні, фізичні та математичні методи, та працювати з біологічними агентами, які використовуються у переробці та утилізації біомаси, в біотехнологічних процесах одержання біопластику.<br>• Здатність проводити аналіз біомаси, як сировини для отримання продуктів біотехнологічного походження, в тому числі біопластику.   |
| <b>Інформаційне забезпечення</b>                           | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Платформа дистанційного навчання «Сікорський»   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік  |

## БІОІНЖЕНЕРІЯ

|   |   |
|---|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b> | Кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>                  | Немає   |

|  |  |
|--|--|
| <b>Курс, семестр</b>                                       | 3 (6 семестр)  |
| <b>Обсяг</b>   | 4 кредити ЄКТС<br>аудиторна робота – 72 годин (лекції - 36 годин, практичні заняття – 18 години, лабораторних занять – 18 годин)<br>самостійна робота - 48 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 годин (лекції – 8 годин, практичні заняття – 4 години, лабораторні роботи – 6 годин)<br>самостійна робота - 102 годин  |
| <b>Мова викладання</b>                                     | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: біохімії, біології клітини, генетики, біофізики, загальної мікробіології та вірусології.  |
| <b>Що буде вивчатися</b>                                   | Вивчення біоінженерії передбачає ознайомлення з принципами інженерних практик та технологій у медицині, біології, сільському господарстві особливо при вирішенні екологічних, промислових, економічних проблем та охороні здоров'я. Буде розглянуто проектування та створення біоматеріалів, фармацевтичних препаратів. Опанування біоінженерними методиками (такими як генетична рекомбінація) прокладе шлях до створення генетично змінених, трансгенних живих організмів (вірусів, мікроорганізмів, рослин і тварин).   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>                        | Цілеспрямоване внесення змін у живі організми мікробів, рослин, тварин, людини так само, як і керування їх функціями з давніх давен приваблювало суспільство, що стало на шлях розвитку. З часом вдосконалення технічних знарядь і засобів стимулює створення більш ефективних матеріалів, інструментів, методів для маніпуляцій з живими клітинами і цілісними організмами. До того ж, як бачимо, і захист навколишнього середовища стає все більш актуальним. Поширення нових вірулентних штамів, хвороб, зміна клімату спричинюють окультурення видів з дикої природи, виведення сучасних сортів, порід, гібридів з поліпшеними господарськими характеристиками, більшою якістю, стійкістю та продуктивністю. Перераховані аспекти, що будуть розглянуті в даному курсі – це лише верхівка айсберга для молодих, допитливих та наполегливих дослідників.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | Цілий комплекс сучасних знань і початковий досвід, набуті майбутніми професіоналами, знадобляться для оцінювання доцільності проведення генноінженерних маніпуляцій. Будуть сформовані навички підбору початкового матеріалу для вдосконалення живих організмів, закладені практичні навички роботи з методами клітинної та генної інженерії. Розуміння основ підбору живильних середовищ для культивування клітин і тканин <i>in vitro</i> , укладання селекційно-генетичних програми з використанням класичних та інноваційних методів біоінженерії дозволять передбачати перспективні шляхи впровадження наукових відкриттів у виробництво. Залучення додаткових знань з іноземної літератури, засобів масової інформації, законодавчо-нормативної бази підштовхнуть до розуміння сучасного стану і місця генетично модифікованих організмів у нашому житті.<br><br><u>Результати навчання:</u><br>Поглибленні нормативні вміння:<br>- вміти аналізувати біотехнологічні процеси на молекулярному та клітинному рівнях<br>Вміння, отримані при вивченні даної дисципліни:<br>- вміти застосовувати теоретичні підходи та практичні навички роботи з методиками клітинної та генної інженерії. |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | студент зможе:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– розібратися у величезній кількості сучасних наукових досліджень, визначити пріоритетні напрямки розвитку даної галузі знань;</li> <li>– використовувати принципи конструювання живих організмів, підібрати вихідний матеріали, запропонувати схеми біоінженерних робіт;</li> <li>– кваліфіковано проводити експериментальні та наукові дослідження в галузі біоінженерії, критично аналізувати отримані результати;</li> </ul> здійснювати навчання персоналу та підлеглих співробітників прийомом і методам роботи в галузі клітинної та генетичної інженерії.<br><br><u>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</u><br><b>Даний освітній компонент дозволить поглибити наступні нормативні компетентності:</b><br>Здатність комплексно аналізувати біологічні та біотехнологічні процеси на молекулярному та клітинному рівнях<br><b>Даний освітній компонент надає наступні компетентності:</b>  |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
|                                  | Здатність застосовувати теоретичні підходи та практичні навички роботи з методиками клітинної та генної інженерії.<br>Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, шляхом зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів |
| <b>Інформаційне забезпечення</b> | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»   |
| <b>Вид семестрового контролю</b> | Залік  |

## БІОСТАТИСТИКА ТА БІОМЕТРІЯ

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                  | Кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                                 | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>                                   | Немає   |
| <b>Курс, семестр</b>                                       | 3 (6 семестр)   |
| <b>Обсяг</b>   | 4 кредити ЄКТС<br>аудиторна робота – 72 годин (лекції - 36 годин, практичні заняття – 18 години, лабораторних занять – 18 годин)<br>самостійна робота - 48 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 годин (лекції – 8 годин, практичні заняття – 4 години, лабораторні роботи – 6 годин)<br>самостійна робота - 102 годин   |
| <b>Мова викладання</b>                                     | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>               | Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін, як хімія, математика, фізика, інформаційні технології.  |
| <b>Що буде вивчатися</b>                                   | Дисципліна спрямована на поглиблення знань із застосування інформаційних технологій у процесі проведення біотехнологічних досліджень, знайомить із сучасними статистичними підходами для інтерпретації результатів експериментальних досліджень, із законами розподілу випадкових величин на основі експериментальних даних, основами регресійно-кореляційного аналізу, чисельними методами оптимізації при обробці експериментальних даних.  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>                        | Біостатистика та біометрія є критично важливими інструментами для біотехнолога, оскільки вони дозволяють трансформувати хаотичні результати експериментів у достовірні наукові факти, відсікаючи випадкові похибки від реальних біологічних закономірностей. Оволодіння цими методами дає вам можливість не лише професійно планувати розробку інноваційних препаратів чи генно-інженерних систем, а й мовою цифр доводити їхню ефективність та безпечність перед світовою науковою спільнотою. Обробка експериментальних даних - це інструмент для економії часу та реактивів у подальших дослідженнях. Статистична обробка даних дозволяє професійно представити результати проведених експериментів та робити обґрунтовані висновки. |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | Поглиблені компетентності:<br>- методів обробки результати вимірювань;<br>- принципів оцінювання похибок вимірювань;<br>- законів розподілу випадкових величин для обробки експериментальних даних;<br>- основи наукового біотехнологічного експерименту<br>- методології та методики проведення наукових досліджень;<br>- принципів кореляційно-регресійного методу аналізу.   |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | Студент зможе:<br>- використовувати математичні знання для обробки отриманих експериментальних даних;<br>- планувати та проводити експеримент при біотехнологічних дослідженнях;<br>- використовувати методи експериментальних досліджень;<br>- прогнозувати подальші біотехнологічні процеси на основі отриманих даних;<br>- систематизувати, аналізувати і узагальнювати інформаційний матеріал;<br>застосовувати новітні методики пошуку і обробки експериментальних даних.  |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Інформаційне забезпечення</b> | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо.<br>Платформа дистанційного навчання «Сікорський»<br>Електронний Кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського |
| <b>Вид семестрового контролю</b> | Залік   |

## Анотації вибірових дисциплін для вивчення на 4 курсі (7 сем.)

### КРІОГЕННЕ ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ У БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВАХ

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Біотехніки та інженерії ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>   | немає   |
| <b>Курс, семестр</b>   | 4 (7 семестр)   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 годин (лекції - 36 годин, практичні заняття – 18 години, лабораторних занять – 18 годин)<br>самостійна робота - 48 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 годин (лекції - 10 годин, практичні заняття – 4 години, лабораторні заняття -4 годин)<br>самостійна робота - 102 годин   |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: біологія, фізика, хімія, процеси і апарати біотехнологічних виробництв.  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Сучасні напрями кріоніки - кріохірургія, кріотерапія, гіпотермія. основи техніки низьких температур, схемні рішення холодильних та кріогенних установок для забезпечення процесів охолодження різного температурного рівня, а також приклади виконання зазначеного обладнання у медичній практиці. Кріогенне обладнання, що використовується для збереження біологічних матеріалів, лікарняних засобів, донорської крові та її компонентів, методи кліткової терапії на основі кріогенного зберігання кліткового та тканевого матеріалів,<br>Способам отримання холоду. Зберігання та транспортуванню термолабільних лікарських засобів і біоматеріалів. Розумінню про кріоконсервацію біологічного матеріалу. Властивості біологічних об'єктів при кріогенних температурах.  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Низькотемпературні технології, прилади та обладнання широко застосовуються у різних областях кріобіології та кріомедицини. Результати кріобіологічних досліджень знаходять своє застосування в зберіганні рослин, клітинних культур, ембріонів під час екстракорпорального запліднення (ЕКЗ) та ікри рідкісних риб. Холод застосовують як лікувальний засіб в багатьох галузях медицини: дерматології, косметології, офтальмології, онкології, урології та нефрології, нейрохірургії, гінекології, гематології, отоларингології, хірургії (кріохірургія), травматології, трансплантології. При цьому використовують кріогенну апаратуру та кріогенні зонди. Низькі температури та холод здатні руйнувати тканини, призводити до некрозу тканин, а в подальшому відбувається безкровне та безболісне відторгнення омертвілих тканин, приблизно на 14–21 добу після кріовпливу рідким азотом (–196°C), який зберігається в посудині Дьюара.<br>Кріогенна техніка дозволяє зберігати біологічні матеріали (клітини, тканини, органи, ембріони) протягом тривалого часу без втрати їхніх функціональних властивостей.<br>Умови кріозбереження уповільнюють біохімічні процеси, запобігаючи деградації біомолекул, що є важливим для фармацевтики, трансплантології та генетичних банків.<br><b>Фармація:</b> Зберігання та транспортування термолабільних препаратів, таких як вакцини або біофармацевтичні продукти.<br><b>Генетика:</b> Формування банків генетичних ресурсів для збереження біорізноманіття.<br><b>Медицина:</b> Зберігання донорських органів, клітин крові, стовбурових клітин, сперми та яйцеклітин для трансплантації або репродуктивної медицини.<br>Вивчення кріогенної техніки стимулює розробку нових методів кріопротекції, які дозволяють зберігати біоматеріали без пошкоджень.<br>Технології кріогенних заморожувачів, контейнерів для транспортування та систем автоматизованого контролю температури постійно вдосконалюються, що відкриває нові |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>горизонти для досліджень.</p> <p>Низькотемпературне середовище є екстремальним для живих організмів, тому вивчення механізмів їхнього виживання (наприклад, у стані анабіозу) сприяє глибшому розумінню біологічних процесів.</p> <p>Кріогенна техніка дозволяє моделювати умови, подібні до космічних, що є корисним для астробіології та дослідження екстремофілів.</p> <p>Попит на фахівців із кріогенної техніки зростає завдяки розвитку трансплантології, біобанків, біофармацевтики та космічних досліджень.</p> <p>Знання в цій галузі дають змогу працювати в провідних лабораторіях, медичних центрах і наукових установах.</p> <p>Процеси заморожування, кристалізації та впливу низьких температур на біологічні структури залишаються недостатньо вивченими, що створює можливості для відкриттів.</p> <p>Наприклад, вивчення заморожування води в клітинах дозволяє зрозуміти, як уникнути утворення кристалів льоду, що пошкоджують мембрани.</p>  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | <p>Результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вміти оцінювати вплив кріогенних умов на біологічні об'єкти (клітини, білки, ДНК, органели).</li> <li>– Вміти застосовувати процедурні основи кріозбереження клітин, тканин і мікроорганізмів, зокрема контрольованого заморожування та відтавання.</li> <li>– Вміти застосовувати математичні моделі для прогнозування та покращення роботи кріогенних систем.</li> <li>– Вміти використати знання про основи кріогенної техніки: принципи роботи з низькотемпературними системами, зберігання біологічних матеріалів при кріогенних температурах.</li> <li>– Вміти використовувати кріогенні технології у фармацевтиці, медицині, агробіології та інших галузях.</li> </ul>   |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | <p>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність розуміти, проєктувати та використовувати технології, пов'язані з низькотемпературними процесами, для збереження біологічних матеріалів, таких як клітини, тканини, органи або мікроорганізми.</li> <li>– здатність працювати з обладнанням для біологічних експериментів та трансплантології, фазових переходів води, утворення кристалів льоду та їх впливу на клітинні структури.</li> <li>– Здатність організувати логістику для зберігання і транспортування біологічних зразків у кріогенних умовах.</li> <li>– Здатність управління ризиками: оцінка можливих ризиків під час роботи з кріогенним обладнанням (наприклад, ризик утворення льоду, витік зріджених газів) та впровадження заходів безпеки.</li> <li>– Здатність експлуатації установок для кріоконсервації, кріостатів, ліофілізаторів, систем зрідження газів</li> <li>– Здатність регулювати параметри (температура, тиск, швидкість охолодження) для мінімізації пошкоджень біологічних структур.</li> <li>– Здатність інтегрувати кріогенні технології у виробництво: Розробка та впровадження кріогенного етапу в біотехнологічні процеси, такі як зберігання вакцин, транспортування біопрепаратів або тривале зберігання генетичного матеріалу</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Платформа дистанційного навчання «Сікорський», У-Кампус   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік  |

## РЕАКТОРИ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

|   |   |
|---|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>               | Біотехніки та інженерії ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                              | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>                                | немає   |
| <b>Курс, семестр</b>                                    | 4 (7 семестр)   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та</b> | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 годин (лекції - 36 годин, практичні заняття – 36 години) |

|  |  |
|--|--|
| <b>самостійної роботи</b>                    | самостійна робота - 48 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 годин (лекції - 10 годин, практичні заняття – 8 години)<br>самостійна робота - 102 годин   |
| <b>Мова викладання</b>                       | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b> | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Фізика», «Загальна біотехнологія», «Процеси і апарати біотехнологічних виробництв»   |
| <b>Що буде вивчатися</b>                     | <p>Дисципліна, присвячена вивченню технологічних процесів та конструкцій реакторів у біотехнологічному виробництві, охоплює теоретичні та практичні аспекти роботи з апаратами, що використовуються для здійснення біотехнологічних процесів. Вона зосереджена на розумінні принципів їхньої роботи, проектуванні, оптимізації та використанні в різних галузях біотехнології, фармації, харчової промисловості та екології.</p> <p>Основні аспекти дисципліни</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вступ до реакторів біотехнологічних виробництв.<br/>Основні поняття: що таке реактори, їхні типи та класифікація.<br/>Роль у біотехнологічних процесах.<br/>Відмінності між лабораторними, пілотними та промисловими реакторами.</li> <li>2. Конструкція і компоненти<br/>Основні частини реакторів: корпус, система аерації, мішалки, теплообмінники, сенсори.<br/>Принцип дії: періодичної, напівперіодичної та безперервної дії.<br/>Особливості конструкції для різних процесів (анаеробні, аеробні, мішані).</li> <li>3. Біотехнологічні процеси в біореакторах<br/>Процеси вирощування мікроорганізмів, клітинних культур, водоростей.<br/>Ферментація: етанольна, молочнокисла, ацетобутилова тощо.<br/>Використання реакторів для ферментативних реакцій.</li> <li>4. Кінетика і динаміка процесів<br/>Ріст мікроорганізмів, споживання субстрату, продукування метаболітів.<br/>Моделі Монода, Міхаеліса-Ментен для опису кінетики.<br/>Масо- та теплообмін у реакторах.</li> <li>5. Контроль і автоматизація<br/>Системи моніторингу параметрів: рН, температура, розчинений кисень, концентрація субстрату та продуктів.<br/>Автоматизація управління процесами для забезпечення стабільності та оптимізації виробництва.<br/>Використання сучасних сенсорів та програмного забезпечення.</li> <li>6. Масштабування процесів<br/>Перехід від лабораторних до промислових масштабів.<br/>Вирішення проблем, пов'язаних із масштабуванням (ефективність аерації, перемішування, відведення тепла).<br/>Розглядаються питання фізико-хімічних основ та кінетичних закономірностей процесів у фармацевтичному та біотехнологічному обладнанні, конструкції сучасних реакторів біотехнологічних виробництв, їх класифікації і принципи дії, ознайомлення з особливостями технологічних процесів в фармацевтичній та біотехнологічній промисловості і експлуатації такого обладнання.</li> </ol> |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>          | <p>Вивчення реакторів є ключовим для біотехнологів, оскільки вони є основними інструментами для вирощування мікроорганізмів, клітинних культур і здійснення біохімічних реакцій у промислових і лабораторних умовах. Ось основні причини, чому це важливо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основний інструмент у біотехнології<br/>Реактори — це апарати, які забезпечують контрольоване середовище для вирощування мікроорганізмів, клітинних культур або виконання ферментативних реакцій.<br/>Вони є серцем біотехнологічного виробництва, використовуються у фармацевтиці, харчовій промисловості, екології та інших галузях.</li> <li>2. Виробництво біопродуктів<br/>Реактори забезпечують оптимальні умови для виробництва таких важливих продуктів, як:<br/>Ліки: антибіотики, вакцини, інсулін, моноклональні антитіла.<br/>Ферменти: для харчової промисловості, пральних порошків, текстильного виробництва.<br/>Харчові продукти: йогурти, сири, амінокислоти, спирт.<br/>Біопаливо: етанол, біогаз.</li> <li>3. Контроль процесів і оптимізація<br/>Вивчення ферментерів дозволяє зрозуміти, як контролювати ключові параметри:</li> </ol>  |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>Температура, рН, рівень кисню, концентрація субстратів і продуктів.</p> <p>Знання цих параметрів дозволяє оптимізувати процеси, підвищуючи вихід і якість продукції.</p> <p>Використання автоматизації в ферментерах сприяє стабільності виробничих процесів.</p> <p>Промислове виробництво біопрепаратів являє собою складний комплекс взаємопов'язаних фізичних, хімічних, біофізичних, біохімічних, фізико-хімічних процесів перетворення речовини. Ці процеси відрізняються від хімічних значною складністю, через те що одночасно відбувається тепло- і масообмінні процеси і біохімічні реакції в клітині, що призводить до біохімічного перетворення речовини і збільшення (зростання) біомаси в реакційному об'ємі. На практиці це відбувається в спеціальних апаратах, які називаються реакторами біотехнологічних виробництв. Реактори біотехнологічних виробництв складають основу біотехнологічного виробництва. Реактори призначені для здійснення біотехнологічних процесів і використовуються для культивування мікроорганізмів, накопичення біомаси, синтезу, відділення і очищення цільового продукту. досліджується розроблення нового ефективного енергозберігаючого та екологічно безпечного обладнання</p>   |
| <p><b>Чому можна навчитися</b></p>                                | <p>Ця дисципліна є важливою для поглибленої підготовки висококваліфікованих біотехнологів, здатних працювати в інноваційних галузях науки та промисловості.</p> <p>Розуміння основних принципів конструкції та функціонування реакторів.</p> <p>Уміння розраховувати параметри процесів (обсяг, швидкість потоку, кількість субстрату).</p> <p>Навички роботи з реакторами у лабораторних і виробничих умовах.</p> <p>Можливість аналізувати та оптимізувати біотехнологічні процеси.</p> <p>Надати практичні навички з їхнього використання та оптимізації.</p> <p>Сформулювати уявлення про роль реакторів у сучасній біотехнології.</p> <p>В результаті вивчення дисципліни студент оволодіє знаннями про:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вміти оцінювати вимоги до біотехнологічного процесу для вибору відповідного типу реактора (аеробний, анаеробний, мембранний, фотобіореактор тощо).</li> <li>– Вміти визначати оптимальні параметри конструкції реактора залежно від специфіки виробництва.</li> <li>– Вміти розробляти базові схеми реакторів для лабораторного та промислового застосування.</li> <li>– Вміти використовувати математичні моделі для опису кінетики процесів у реакторах.</li> <li>– Вміти розраховувати основні параметри реакторів (об'єм, продуктивність, час затримки).</li> <li>– Вміти налаштовувати та експлуатувати реактори різних типів.</li> <li>– Вміти проводити культивування мікроорганізмів, клітин або тканин у реакторі.</li> <li>– Вміти контролювати параметри процесу (температура, рН, концентрація субстрату, розчинений кисень).</li> <li>– Вміти планувати використання реакторів для очищення води, утилізації відходів або деградації забруднювачів.</li> <li>– Вміти розробляти рішення для впровадження реакторів у харчовій, фармацевтичній чи аграрній промисловості.</li> <li>– Вміти впроваджувати реактори в біотехнологічні системи для створення безперервних або періодичних процесів.</li> </ul> |
| <p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b></p> | <p>Сформовані у студентів теоретичні знання особливостей технологічних процесів в фармацевтичній та біотехнологічній промисловості, експлуатації обладнання та проведення конструкційних проектних розрахунків дозволять використовувати їх для вирішення конкретних задач під час проектування та розрахунку реакторів на практиці.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування завдань біотехнології, ефективні кількісні методи математики, біології, біохімії, а також відповідне програмне забезпечення при розробці реакторів.</li> <li>• Здатність визначати параметри біотехнологічних процесів та здійснювати раціональний вибір реакторів для їх проведення, визначення режимів їх роботи для заданих виробничих умов.</li> <li>• Здатність моделювати процеси у реакторах біотехнологічних виробництв та адаптувати їх від лабораторного до промислового масштабу;</li> <li>• <b>Здатність інтеграції реакторів у виробничі лінії</b>, вміння впроваджувати реактори в біотехнологічні системи для створення безперервних або періодичних процесів;</li> <li>• <b>Здатність екологічної відповідальності</b>, енергозбереження та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище під час використання реакторів.</li> </ul>  |
| <p><b>Інформаційне</b></p>  | <p>Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Платформа дистанційного</p>  |

|                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| забезпечення дисципліни   | навчання «Сікорський», Е-Кампус |
| Вид семестрового контролю | Залік                           |

## БІОТЕХНОЛОГІЯ АНТИБІОТИКІВ

|   |   |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ  |
| Рівень вищої освіти   | Перший (бакалаврський)  |
| Можливі обмеження   | немає   |
| Курс, семестр   | 4 (7 сем.)  |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС (120 годин), з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 год. (лекції - 36 год., лабораторні заняття – 36 год.)<br>самостійна робота - 48 год.<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 год. (лекції - 10 год., лабораторні заняття – 8 год.)<br>самостійна робота - 102 год.   |
| Мова викладання   | Українська  |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: фізика, хімія, загальна біотехнологія, загальна мікробіологія і вірусологія, біологія клітини, процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв, біохімія.   |
| Що буде вивчатися   | Основні властивості антибіотиків, методи, що використовуються у вивченні антибіотиків, виділення продуцентів антибіотиків, сфера використання антибіотиків, принципи раціонального застосування антибіотиків. Технології отримання антибіотиків.  |
| Чому це цікаво/треба вивчати  | Здатність аналізувати та проектувати виробництва мікробних антибіотиків, складати технологічні схеми виробництв антибіотиків різного призначення, обирати продуцент цільового антибіотика та проводити біосинтез та аналіз продукту   |
| Чому можна навчитися  | Результати навчання:<br>- вміти ідентифікувати антибіотики за їх хімічною природою;<br>- вміти виділяти продуценти антибіотиків з різних екологічних середовищ;<br>- вміти вивчати біологічні властивості продуцентів та антибіотиків;<br>- вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу виробництва антибіотиків;<br>- вміти використовувати знання про шляхи біосинтезу антибіотиків для вдосконалення біотехнологій їх одержання.  |
| Як можна користуватися набутими знаннями/уміннями                   | Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:<br>- здатність забезпечувати теоретичні та практичні характеристики систем і засобів, що використовуються в біотехнології антибіотиків;<br>- здатність застосовувати біологічні, фізичні, хімічні методи для аналізу функціонування продуцентів та біотехнічних систем при виробництві антибіотиків;<br>- здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з виробництвом антибіотиків;<br>- здатність до інтегрованого використання різноманітних методів для розробки, проектування, реалізації біофармацевтичних технологій, пов'язаних з антибіотиками. |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус дисципліни, конспект лекцій, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»   |
| Вид семестрового контролю   | Залік   |

## ОСНОВИ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

|              |  |
|--------------|--|
| Кафедра, яка | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ |
|--------------|--|

|  |   |
|--|---|
| <b>забезпечує викладання</b>   |   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>   | немає   |
| <b>Курс, семестр</b>   | 4 (7 сем.)  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС (120 годин), з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 год. (лекції - 36 год., лабораторні заняття – 36 год.)<br>самостійна робота - 48 год.<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 год. (лекції - 10 год., лабораторні заняття – 8 год.)<br>самостійна робота - 102 год.   |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: фізика, хімія, загальна біотехнологія, процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв, біохімія, фізіологія людини та тварини  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Фармація та основні поняття технології фармацевтичних препаратів, особливості технологій типових лікарських форм, фармакологічні аспекти розробки лікарських засобів, особливості технологічних схем виробництва фармацевтичних препаратів, принципи організації промислового виробництва фармацевтичних препаратів.  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Здатність аналізувати та проектувати виробництва фармацевтичних препаратів, в тому числі на основі біотехнологічних субстанцій; складати технологічні схеми виробництв фармацевтичних препаратів різних лікарських форм; аналізувати основні характеристики лікарських форм; проводити контроль основних показників ходу технологічного процесу і готової продукції.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Результати навчання:<br>- вміння професійно застосовувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти фармацевтичного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення;<br>- вміння застосовувати положення нормативних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва, вимоги до організації систем управління якістю на фармацевтичних підприємствах, правила оформлення технічної документації та ведення технологічного процесу;<br>- вміння складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок фармацевтичного виробництва;<br>- вміння аналізувати та проектувати спеціальні біотехнологічні виробництва із виготовлення продукції фармацевтичного призначення;<br>- вміння використовувати знання про шляхи біосинтезу фармакологічно цінних метаболітів для вдосконалення біотехнологій їх одержання. |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:<br>- здатність використовувати нормативну документацію, що необхідна для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології і фармації;<br>- здатність здійснювати аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів та цільових продуктів біофармацевтичних виробництв;<br>- здатність враховувати комерційний та економічний контекст при проектуванні фармацевтичних виробництв;<br>- здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів фармацевтичного призначення;<br>- здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації контролю виробництв біотехнологічних продуктів фармацевтичного призначення;<br>- здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів фармацевтичного призначення   |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                                | Силабус дисципліни, конспект лекцій, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>   | Залік   |

## ТЕХНОЛОГІЯ ІМУНОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

|  |  |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>   | немає  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 4 (7 сем.)   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС (120 годин), з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 год. (лекції - 36 год., практичні заняття – 36 год.)<br>самостійна робота - 48 год.<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 год. (лекції - 10 год., практичні заняття – 8 год.)<br>самостійна робота - 102 год.  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Загальна мікробіологія та вірусологія», «Загальна біотехнологія», «Генетика», «Загальна імунологія», «Процеси і апарати біотехнологічних виробництв».  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Принципи досліджень, розробок та виробництва імунобіологічних препаратів. Методи одержання та контролю біотехнологічних препаратів: бактеріальних і вірусних вакцин, антитілвмісних продуктів, інтерферонів, лікарських препаратів крові.  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Дисципліна дає цілісне уявлення про науково обґрунтоване використання мікроорганізмів та вірусів при виробництві імунобіологічних препаратів. Також дана дисципліна формує у майбутніх спеціалістів здатність забезпечити вирішення професійних задач, пов'язаних з розробкою оптимальних технологій виробництва імунобіологічних препаратів.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Результати навчання:<br>- вміти обґрунтовувати склад (принцип дії) та технологію отримання основних класів імунобіологічних препаратів залежно від типу біологічного агенту, характеристики сировини та використання;<br>- вміти аналізувати виробництва бактеріальних вакцин для профілактики інфекційних захворювань, вірусних вакцин для профілактики інфекційних захворювань, лікарських препаратів крові людини, інтерферонів людини, імуноглобулінів людини, моноклональних антитіл, стовбурових клітин, препаратів бактеріофагів. |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:<br>– засвоєння особливостей технологій виробництва імунобіологічних препаратів;<br>– забезпечення необхідного рівня знань для правильного науково обґрунтованого вибору технологічних схем одержання імунобіологічних препаратів;<br>– оволодіння класичними та сучасними імунобіологічними методами досліджень.   |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                                | Силабус, підручники та навчальні посібники (друковані та електронні видання).<br>Платформа дистанційного навчання «Сікорський», Е-Кампус   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>   | Залік  |

## БІОТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>   | Немає   |
| <b>Курс, семестр</b>   | 4 (7 сем.)  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 годин (лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, лабораторні роботи – 18 годин)<br>самостійна робота - 48 годин<br>заочне навчання: |

|  |   |
|--|---|
|  | аудиторна робота – 18 годин (лекції – 10 годин, практичні заняття – 4 години, лабораторні роботи – 4 години)<br>самостійна робота - 102 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», таких як хімія (загальна та неорганічна, фізична, колоїдна, органічна, аналітична), мікробіологія, екологія, фізика, біохімія.  |
| <b>Що буде вивчатися</b>                                   | Як можна і потрібно біологічними методами з використанням асоціацій мікроорганізмів, водоростей і навіть вищих водних рослин забезпечувати високоефективне й маловитратне очищення води від розчинених у ній забруднень органічного і неорганічного походження, у тому числі й від ксенобіотиків і антибіотиків, а також від живих і мертвих мікроорганізмів.   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>                        | На сьогодні, коли широко застосовуються для очищення води фізичні, хімічні і фізико-хімічні методи, результатом яких є утворення величезних об'ємів осадів, забруднюючих доквілля, які потрібно утилізувати, особливо важливе значення отримує новий підхід до очищення води - використання біологічних методів. В основу їх покладено високий очисний потенціал різноманітних гідробіонтів – від бактерій, найпростіших, водоростей до вищих водних рослин, молюсків, креветок, олігохет та ін., які не тільки очищують воду, але й використовують інших гідробіонтів як поживний субстрат, зменшуючи кількість біомаси в очисній системі, що зменшує кількість відходів і робить її ефективною та економічно вигідною.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | Проводити біотехнологічні експерименти з очищення води від забруднюючих органічних сполук, зокрема, барвників, синтетичних поверхнево-активних речовин, антибіотиків; неорганічних речовин, наприклад, іонів важких металів, нітратів, фосфатів; оволодіти методами контролю якості природних і стічних вод; проводити мікроскопування гідробіонтів біологічних очисних систем для аналізу їх морфологічного стану та встановлення видових характеристик; оволодіти знаннями щодо технологічних процесів біологічного очищення води на діючих очисних спорудах фармацевтичних заводів, молокопереробних підприємств, пивзаводів, целюлозно-паперових фабрик, шкірзаводів та ін.   |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | Одержані знання дозволять майбутнім висококваліфікованим фахівцям розробляти вкрай необхідні для виживання людства біотехнології відновлення якості води, зужитої у побуті, промисловості, сільському господарстві, рекреації; керувати технологічними процесами біологічного очищення води на промислових підприємствах фармацевтичної, харчової галузі та ін.; відкриватимуть перспективу для реалізації нових напрямків у біотехнології очищення води: процесів з іммобілізованими на носіях мікроорганізмами; з гранульованим мулом; з отриманням біогазу; мембранних біореакторів; фітореакторів з вищими водними рослинами – ряскою, ейхорнією тощо; біореакторів з включенням до складу біоценозу молюсків – фіз, катушок, 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. |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус, підручники та навчальні посібники (друковані та електронні видання).<br>Платформа дистанційного навчання «Сікорський», Е-Кампус  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік   |

## БІОЕНЕРГЕТИКА

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>   | Немає   |
| <b>Курс, семестр</b>   | 4 (7 сем.)  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 годин (лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, лабораторні роботи – 18 годин)<br>самостійна робота - 48 годин |

|  |  |
|--|--|
|  | заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 годин (лекції – 10 годин, практичні заняття – 4 години, лабораторні роботи – 4 години)<br>самостійна робота - 102 годин  |
| <b>Мова викладання</b>                                     | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- загальні природничо-наукові знання;</li> <li>- базові знання з хімії, біології, екології;</li> <li>- рівень володіння англійською мовою не нижче А2</li> </ul>  |
| <b>Що буде вивчатися</b>                                   | Процеси отримання різних видів біопалива, стадії біоенергетичних технологій на основі конверсії органічних речовин біомаси у паливо, методи оцінки якості біопалива та сировини. Екологічні аспекти біоенергетики  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>                        | Відновлювана енергетика та зокрема біоенергетика стрімко розвивається у світі, що обумовлено вичерпністю та високою ціною енергоресурсів. За оновленою директивою ЄС до 2030 року не менше 32% енергоспоживання має покриватися за рахунок відновлюваних джерел енергії. Особливу увагу приділяють біоенергетиці. Україна має великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії, що є передумовою для динамічного розвитку сектора біоенергетики.<br>Тому на ринку праці прогнозовано попит на спеціалістах у галузі біоенергетики  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | Знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- про основні поняття та тенденції розвитку технічної біоенергетики у світі та Україні зокрема;</li> <li>- технологій отримання та використання твердого (паливні гранули та брикети), рідкого (біодизеля, біоетанолу, біобутанолу, біометанолу), та газоподібного біопалива (синтез-газу, біометану, біоводню);</li> <li>- про термохімічні енергетичні процеси (горіння, газифікація, піроліз), хімічні процеси (переестерифікація рослинних і тваринних жирів), біохімічні процеси (метанове та спиртове бродіння).</li> <li>- методів оцінки якості сировини та біопалива для їхнього виробництва;</li> <li>- основні принципи регуляції метаболізму та швидкості росту мікроорганізмів для організації біоконверсії органічних відходів у біопаливо.</li> </ul> Уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти технологічні схеми виробництва різних видів біопалива з різноманітної сировини з мінімальним впливом на навколишнє природне середовище.</li> <li>- визначати основні характеристики біоенергетичної сировини і готового біопалива та їхню відповідність встановленим вимогам.</li> </ul> |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | Студент буде мати здатність до: <ul style="list-style-type: none"> <li>- порівняння енергетичного потенціалу різних видів сировини;</li> <li>- розуміння принципів технологічних процесів біоенергетичних виробництв, оцінки їхнього впливу на навколишнє середовище та уміння запропонувати заходи щодо зменшення цього впливу;</li> <li>- аналізу технологічних рішень для підвищення виходу біопалива;</li> <li>- аналізу якості біопалива, виготовленого з різних видів сировини.</li> </ul>   |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус, підручники та навчальні посібники (друковані та електронні видання).<br>Платформа дистанційного навчання «Сікорський», Е-Кампус   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік  |

## ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ РЕЧОВИН

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>   | Немає   |
| <b>Курс, семестр</b>   | 4 (7 сем.)  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредитів ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 72 годин (лекції - 36 годин, практичні заняття – 18 години, лабораторні роботи - 18 годин) |

|  |  |
|--|--|
|  | самостійна робота - 48 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 18 годин (лекції - 10 годин, практичні заняття – 4 години, лабораторні заняття -4 годин)<br>самостійна робота - 102 годин   |
| <b>Мова викладання</b>                                     | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Біохімія, Неорганічна та органічна хімія, Генетика, Біофізика, Біоінформатика, Мікробіологія та вірусологія, Методи аналізу у біотехнології.  |
| <b>Що буде вивчатися</b>                                   | Взаємозв'язок між хімічною будовою біологічно активних речовин та їх дією на організм, підходи до пошуку та створення біологічно активних речовин <i>in silico</i> , дослідження біологічно активних речовин <i>in vitro</i> та <i>in vivo</i> , взаємодію біологічно активних речовин з мішенями в клітині та їх вплив на сигнальні механізми клітин, особливості метаболізму біологічно-активних речовин у живих організмах та зміни, що відбуваються при зберіганні та метаболізмі біологічно активних речовин та ін.   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>                        | Насьогодні напрям прогнозування та дослідження біологічної активності речовин розвивається найбільш стрімкими темпами. Сучасною концепцією створення біологічно активних речовин є раціональний дизайн ( <i>drug desing</i> ), в основі якого лежить цілеспрямований пошук, який базується на <i>in silico</i> дослідженнях, таких як віртуальний скринінг, молекулярне моделювання, комп'ютерне прогнозування активності та токсичності, розрахунок параметрів електронно-просторової будови молекул, молекулярний докінг та ін. Використання таких <i>in silico</i> підходів дозволяє скоротити час, витрати коштів та кількість піддослідних лабораторних тварин при розробці продуктів.<br>Дисципліна «Прогнозування та дослідження біологічної активності речовин» вивчає широке коло питань, пов'язаних з біологічно активними речовинами, зокрема: будову, залежність фізико-хімічних властивостей та біологічної дії від хімічної структури; зміни, що відбуваються під час зберігання біологічно активних сполук.<br>Курс надасть можливість формування у студентів здатностей до:<br>- дослідження підходів для створення нових синтетичних біологічно активних речовин;<br>- дослідження закономірностей взаємозв'язку структура – біологічна активність та метаболічні перетворення. |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | <b>знання:</b><br>- основних закономірностей зв'язку «структура-активність»,<br>- мішеней дії біологічно активних речовин;<br>- методичних підходів <i>in silico</i> для створення біологічно активних речовин: комп'ютерного прогнозування біологічної активності, віртуального скринінгу, молекулярного моделювання, молекулярного докінгу та ін.<br>- механізмів дії біологічно активних речовин;<br>- найбільш поширених факторів небезпеки хімічної взаємодії біологічно активних речовин між собою та з продуктами харчування, що можуть погіршити біодоступність, безпечність та ефективність.<br><b>уміння:</b><br>- використовувати закономірності зв'язку «структура-активність» для прогнозування біологічної активності біологічно активних речовин;<br>- використовувати методи комп'ютерного прогнозування для створення та аналізу нових біологічно активних речовин.-  |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | Застосовувати одержані знання та вміння для розв'язання складних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності, підготовці дисертацій та наукових робіт різного рівня  |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус дисципліни, конспект лекцій.<br>Платформа дистанційного навчання «Сікорський»<br>Електронний Кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік  |

## Анотації вибірових дисциплін для вивчення на 4 курсі (8 сем.)

### НЕТРАДИЦІЙНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ. КОСМІЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Біотехніки та інженерії   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>   | Немає   |
| <b>Курс (семестр)</b>  | 4 (8 сем.)  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 годин (лекції - 36 годин, практичні заняття – 18 години)<br>самостійна робота - 66 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 8 годин (лекції - 6 годин, практичні заняття – 2 години)<br>самостійна робота - 112 годин   |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення</b>  | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв», «Проектування біотехнологічних виробництв», «Загальна біотехнологія», «Вища математика», «Фізика», «Інженерна і комп'ютерна графіка», «Біоінформатика».  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Питання, пов'язані з можливостями біотехнологічних процесів та підходів їх реалізації в умовах ізольованих автономних гермооб'єктів та при польотах космічних літальних апаратів в умовах мікрогравітації.<br>– знання та практичні навички щодо особливостей застосування біотехнологій в умовах космосу;<br>– вплив факторів космічного польоту на біологічні об'єкти (віруси, бактерії, рослинні та тваринні клітини) для використання їх в біотехнології;<br>– Спеціальне обладнання для забезпечення проведення біотехнологічних досліджень на пілотованих космічних станціях в асептичних умовах.   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Створення технологій отримання клітинних продуктів людини у потрібному місці та необхідній кількості, як поза організмом – так і всередині нього - це технології безкаркасного вирощування тканини, органу або цілої частини організму з його єдиної клітини. Вивчення досліджень, які пов'язані із залежністю структури, функції та поведінки живих організмів, що різняться розмірами і місцем існування на умови мікро-, гіпо-, нормо- і гіпергравітації – спрямовує на необмежені наукові дослідження в неосяжному космічному просторі. Вивчення впливу факторів космічного польоту на біооб'єкти та біотехнологічні процеси, пошук та експериментальне відпрацювання базових технологій отримання перспективних біопродуктів в умовах мікрогравітації, на отримання теоретичних та практичних знань щодо можливостей біотехнологій в умовах ізольованих автономних гермооб'єктів, при польотах космічних літальних апаратів, а також застосування біотехнологій для життєзабезпечення членів екіпажу космічних кораблів та станцій при реалізації довгострокових космічних місій.<br>В результаті вивчення дисципліни студент оволодіє знаннями про:<br>- особливості застосування біотехнологій в умовах космосу;<br>– вплив факторів космічного польоту на біологічні об'єкти (віруси, бактерії, рослинні та тваринні клітини) для використання їх в біотехнології;<br>- про можливість створювати нові ліки у поза земних умовах; |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Результати навчання:<br>– Вміти використовувати нетрадиційні джерела, такі як водорості або бактерії, гриби тощо, для забезпечення життєзабезпечення.<br>– Вміти створювати повністю замкнуті екологічні системи, де відходи життєдіяльності переробляються на корисні ресурси<br>– Вміти застосовувати способи виробництва і перероблення кисню, води і продуктів харчування в модульованих умовах із використанням біології.<br>Ці результати спрямовані на підготовку фахівців, які можуть зробити вагомий внесок у розвиток космічних біотехнологій, що є ключовим для майбутнього дослідження та колонізації космосу.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | <p>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність розробляти та ефективно реалізовувати комерційні перспективні біотехнологічні розробки для космічної галузі.</li> <li>– Здатність проектувати та розрахувати спеціальне обладнання, таке як фотобіореактори, 3D-реактори і кліностати, які можуть працювати в умовах мікрогравітації.</li> <li>– Здатність застосування сучасних методів тепломасообміну для розрахунку та застосування систем тепломасообміну для підтримання необхідних температурних режимів у космічних умовах.</li> <li>– Здатність моделювання процесів у мікрогравітації: Здатність використання програмного забезпечення для моделювання поведінки речовин і клітин у умовах низької гравітації</li> <li>– Здатність розуміти біологічні процеси, які відбуваються в космосі: Поняття про вплив мікрогравітації на живі організми та їхні біологічні процеси.</li> <li>– Здатність розробляти технологічні рішення для космічних умов: Здатність проектувати та реалізовувати технологічні рішення для проведення біотехнологічних експериментів у космосі.</li> <li>– Здатність аналізувати ризики та управляти ними в умовах мікрогравітації: Спроможність аналізувати ризики, пов'язані з проведенням біотехнологічних досліджень у космосі, і застосовувати заходи щодо їх мінімізації.</li> <li>– Здатність використовувати сучасні методи аналізу даних з космічних досліджень: Навички використання сучасних інформаційних технологій для обробки й аналізу даних, отриманих під час космічних біотехнологічних експериментів.</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус дисципліни, навчальні посібники, конспект лекцій тощо. Платформа дистанційного навчання «Сікорський»   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік  |

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ЛІНІЇ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Біотехніки та інженерії   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>   | Немає   |
| <b>Курс (семестр)</b>  | 4 (8 сем.)  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | <p>4 кредити ЄКТС, з яких</p> <p>денне навчання:</p> <p>аудиторна робота – 54 годин (лекції - 36 годин, практичні заняття – 18 години)</p> <p>самостійна робота - 66 годин</p> <p>заочне навчання:</p> <p>аудиторна робота – 8 годин (лекції - 6 годин, практичні заняття – 2 години)</p> <p>самостійна робота - 112 годин</p>  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення</b>  | ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв», «Проектування біотехнологічних виробництв», «Загальна біотехнологія», «Вища математика», «Фізика», «Інженерна і комп'ютерна графіка», «Біоінформатика».  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Нормативні засади проектування технологічних ліній на підприємствах фармацевтичної галузі.</li> <li>– Основи вибору фармацевтичного обладнання для конкретного технологічного рішення при проектуванні підприємств фармацевтичної галузі.</li> <li>– Визначення, структура та класифікація технологічних ліній.</li> <li>– Основні етапи виробництва фармацевтичної продукції: підготовка сировини, синтез, очищення, формування лікарських форм, пакування.</li> <li>– Стандарти якості та регуляторні вимоги (GMP, ISO).</li> <li>– Види обладнання: мішалки, реактори, фільтри, сушарки, гранулятори, таблетувальні машини, капсулювальні та пакувальні пристрої.</li> <li>– Вибір обладнання залежно від типу продукції (таблетки, капсули, мазі, рідини, ін'єкції)</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>тощо).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Особливості технологічних процесів (гранулювання, таблетування, змішування, сушіння, стерилізація).</li> <li>– Автоматизація та контроль параметрів (температура, тиск, швидкість дозування).</li> <li>– Основи проектування технологічних схем.</li> <li>– Розташування обладнання у виробничих приміщеннях з урахуванням потоків сировини, персоналу та продукції.</li> <li>– Ергономіка та забезпечення безпеки виробництва.</li> <li>– Технологічні лінії для виробництва твердих форм (таблетки, капсули).</li> <li>– Технологічні лінії для рідких форм (сиropи, ін'єкції, краплі).</li> <li>– Лінії для напівтвердих форм (мазі, гелі, креми).</li> <li>– Використання систем автоматичного контролю та управління.</li> <li>– Моніторинг критичних параметрів у реальному часі (SCADA-системи).</li> <li>– Тренди у цифровізації фармацевтичного виробництва.</li> <li>– Організація чистих приміщень.</li> <li>– Технологічні лінії для стерильного виробництва (ін'єкції, вакцини, біопрепарати).</li> <li>– Методи забезпечення стерильності: фільтрація, автоклавування, ультрафіолетове опромінення.</li> <li>– Методи зменшення впливу на довкілля (зменшення відходів, повторне використання сировини).</li> <li>– Оптимізація енергоспоживання виробничих ліній.</li> <li>– Інтеграція систем контролю якості у технологічні лінії.</li> <li>– Використання аналітичних методів для моніторингу продукції на різних етапах виробництва.</li> <li>– Тренди у фармацевтичному виробництві: 3D-друк ліків, безперервне виробництво, нанотехнології.</li> </ul>  |
| <p><b>Чому це цікаво/треба вивчати</b></p> | <p>Технологічні лінії фармацевтичного виробництва є важливими, оскільки вони визначають якість, ефективність і безпеку вироблених лікарських засобів. Їхні особливості та нововведення роблять цю галузь цікавою з кількох причин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сучасні технологічні лінії мінімізують людський фактор, знижуючи ризик помилок.</li> <li>- Роботизовані системи забезпечують точне дозування, наповнення, пакування та маркування препаратів.</li> <li>- Автономні роботи можуть виконувати завдання в умовах, де потрібна стерильність.</li> <li>- Інтеграція систем моніторингу дозволяє перевіряти параметри продукції на кожному етапі виробництва.</li> <li>- Технології, такі як спектроскопія, хроматографія та аналіз часток, використовуються для перевірки складу препаратів безпосередньо в процесі.</li> <li>- Новітні лінії дають змогу швидко змінювати параметри виробництва для переходу на інший препарат або форму випуску (таблетки, капсули, ампули тощо).</li> <li>- Інтеграція 3D-друку для створення таблеток з індивідуальним дозуванням активних речовин. Це дозволяє персоналізувати лікування для конкретних пацієнтів.</li> <li>- Системи збору та аналізу даних дозволяють відслідковувати всі процеси у реальному часі.</li> <li>- Платформи IoT допомагають прогнозувати несправності обладнання та оптимізувати продуктивність.</li> <li>- Використання наночасток у виробництві для забезпечення більшої біодоступності препаратів.</li> <li>- Лінії виготовлення нанокапсул і нановекторів для таргетної доставки ліків.</li> <li>- Автономні закриті системи для роботи з біологічними та хімічними агентами.</li> <li>- AI використовується для оптимізації технологічних процесів, розробки нових препаратів та прогнозування попиту.</li> <li>- Машинне навчання дозволяє автоматично адаптувати параметри процесу для покращення ефективності.</li> </ul> <p>Такі технологічні лінії не лише підвищують ефективність виробництва, а й допомагають забезпечити доступність інноваційних медичних рішень для пацієнтів у всьому світі.</p> |
| <p><b>Чому можна навчитися</b></p>         | <p>Вивчення технологічних ліній фармацевтичного виробництва дає можливість отримати цінні знання та навички в багатьох аспектах науки, техніки та виробництва.</p> <p>В результаті вивчення дисципліни студент оволодіє знаннями про:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>базові навички ремонту і налаштування технологічних ліній фармацевтичного обладнання;</li> <li>вивчення принципів роботи технологічних ліній фармацевтичного виробництва роботизованих систем та їх програмування;</li> <li>знання про технологічні лінії фармацевтичного виробництва, які дозволяють виробляти</li> </ul>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>препарати під індивідуальні потреби пацієнтів (3D-друк, спеціальні склади);<br/> моделювання процесів технологічних ліній фармацевтичного виробництва: використання програмного забезпечення для проектування виробничих ліній;<br/> оптимізація роботи технологічних ліній фармацевтичного виробництва: розробка більш ефективних процесів для економії ресурсів і часу;<br/> знання про організацію процесів, планування виробництва та управління персоналом при роботі технологічних ліній фармацевтичного виробництва;<br/> використання ERP-систем для автоматизації управління технологічних ліній фармацевтичного виробництва;<br/> інтеграція сенсорів для моніторингу обладнання та процесів технологічних ліній фармацевтичного виробництва;<br/> можливість працювати у фармацевтичних компаніях, наукових лабораторіях або органах контролю;<br/> розуміння сучасних трендів та вимог ринку технологічних ліній фармацевтичного виробництва. Освоєння інновацій, які застосовуються у виробництві медичних препаратів.</p> <p>Результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вміти обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач у галузі фармацевтичних виробництв, контролю та керування технологічних процесів, враховувати основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування.</li> <li>– Вміти розуміти різні технологічні процеси, які використовуються у фармацевтичному виробництві, включаючи розробку та реалізацію технологічних схем для різних лікарських форм.</li> <li>– Вміти організовувати та брати участь у виробництві лікарських засобів згідно з вимогами Належної виробничої практики (GMP), включаючи вибір технологічного процесу й обладнання.</li> <li>– Вміти проводити постадійний контроль якості продукції та розуміння принципів валідації технологічних процесів для забезпечення якості продукції.</li> <li>– Вміти аналізувати ризики у фармацевтичному виробництві та застосовувати заходи щодо їх мінімізації згідно зі стандартами GMP.</li> <li>– Вміти розробляти нормативну документацію щодо виготовлення лікарських препаратів відповідно до чинних законодавчих актів України та міжнародних стандартів (GxP).</li> </ul> |
| <p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b></p> | <p>Сформовані у студентів теоретичні знання особливостей технологічних процесів у фармацевтичній промисловості, експлуатації обладнання та проведення конструкційних проектних розрахунків дозволять використовувати їх для вирішення конкретних задач під час проектування. Сучасні технологічні лінії фармацевтичних виробництв інтегруються зі системами автоматизації, що дозволяє:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Підвищити продуктивність.</li> <li>- Знизити ризик помилок людини.</li> <li>- Забезпечити відповідність стандартам GMP.</li> </ul> <p>Ці лінії спеціалізуються на різних видах фармацевтичної продукції, яка відповідає найвищим вимогам чистоти, ефективності та якості.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектувати виробничі об'єкти фармації;</li> <li>- проводити аналіз існуючих виробничих дільниць на відповідність техніко-економічним показникам та нормативним вимогам, а також здійснювати реконструкцію та технічне переоснащення існуючих виробництв.</li> </ul> <p>Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність розробляти матеріальний баланс виробництва, розраховувати основні показники та створювати технологічні схеми для різних лікарських форм з вказанням необхідного обладнання.</li> <li>– Здатність складати матеріальний баланс виробництва, розраховувати основні показники та створювати технологічні схеми для різних лікарських форм з вказанням необхідного обладнання.</li> <li>– Здатність організовувати та брати участь у виробництві лікарських засобів на фармацевтичних підприємствах згідно з вимогами Належної виробничої практики (GMP), включаючи вибір технологічного процесу й обладнання.</li> <li>– Здатність проводити постадійний контроль якості напівпродуктів і готових продуктів фармацевтичного виробництва, оцінювати їх стабільність і вплив факторів навколишнього середовища на якість продукції.</li> <li>– Здатність вдосконалення технологічного процесу, оцінки втрат і виходу готового</li> </ul>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>продукту під час виробництва лікарських препаратів.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів фармацевтичної технології.</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b> | Силабус, підручники та навчальні посібники (друковані та електронні видання).<br>Платформа дистанційного навчання «Сікорський», Е-Кампус  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>            | Залік   |

## БІОТЕХНОЛОГІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВИРОБНИЦТВ

|  |  |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>   | немає  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 4 (8 сем.)   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС (120 годин), з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 год. (лекції - 36 год., лабораторні заняття – 18 год.)<br>самостійна робота - 66 год.<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 8 год. (лекції -6 год., лабораторні заняття – 2 год.)<br>самостійна робота - 112 год.   |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: фізика, хімія, загальна біотехнологія, генетика, основи генетичної та клітинної інженерії, загальна мікробіологія і вірусологія, біологія клітини, процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв, біохімія   |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Біотехнології в сільськогосподарському виробництві, переробка відходів сільського господарства з використанням біотехнології, бактеріальні та біологічно активні препарати для рослинництва та тваринництва, селекція та генетична інженерія в тваринництві та рослинництві  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Дисципліна надасть можливість поглиблення у студентів компетенцій, що стосуються наукових досліджень та практичної діяльності, спрямованих на покращення існуючих та розробку новітніх біотехнологій сільсько-господарського призначення: методи молекулярної біології для контролю насінневого матеріалу та створення нових сортів рослин, застосування генетичної та клітинної інженерії в тваринництві, біопестициди та біодобрива для рослинництва, ветеринарні препарати, кормові добавки та корми для тваринництва, біотрансформація відходів сільськогосподарського походження.<br>Отримані теоретичні знання та практичні навички спрямовані на формування у студентів компетенцій, які дозволять працювати в наукових установах, в лабораторіях сертифікування та контролю якості та на виробництвах, пов'язаних з АПК.   |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Результати навчання:<br>- Вміти аналізувати різні напрямки сільського господарства з метою виявлення основних проблем та запропонувати можливі шляхи їх подолання з застосуванням науково-обґрунтованих біотехнологічних підходів з порівнянням з класичними способами їх вирішення.<br>- Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп, визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів, перспективних для створення препаратів сільськогосподарського призначення.<br>- Вміти проводити мікробіологічні дослідження ґрунтів, аналізувати отримані результати та надавати висновки та рекомендації щодо можливого застосування біотехнологічних препаратів для покращення стану ґрунтів.<br>- Вміти проводити аналіз препаратів біотехнологічного походження з метою контролю їх якості та можливого покращення.<br>- Вміти проводити пошукові дослідження для розробки схеми створення біотехнологічного препарату для використання в сільськогосподарських виробництвах. |

|  |   |
|--|---|
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Здатність пошуку, підбору та аналізу інформації з метою оцінки стану проблеми в сільськогосподарській галузі, проведення досліджень та надання пропозицій щодо біотехнологічних способів та засобів її вирішення.</li> <li>- Здатність проведення досліджень препаратів біотехнологічного походження, застосовуваних в рослинництві та тваринництві, аналізу отриманих результатів та надання висновків та рекомендацій щодо їх якості;</li> <li>- Здатність складати технологічні схеми та удосконалювати існуючі біотехнології виробництв препаратів біотехнологічного походження сільськогосподарського призначення: біодобрива та біопестициди для рослинництва, ветеринарні препарати, кормові добавки для тваринництва, а також методи біодеградації та біотрансформації відходів сільськогосподарського походження.</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус дисципліни, конспект лекцій, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік   |

## БІОТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

|  |  |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>   | немає  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 4 (8 сем.)   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС (120 годин), з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 год. (лекції - 36 год., лабораторні заняття – 18 год.)<br>самостійна робота - 66 год.<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 8 год. (лекції - 6 год., лабораторні заняття – 2 год.)<br>самостійна робота - 112 год.  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: фізика, хімія, загальна біотехнологія, біологія клітини, процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв, біохімія, проектування біотехнологічних виробництв.  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Вивчення фізико-хімічних, біохімічних, мікробіологічних та технологічних основ ряду харчових виробництв, а також поглиблені знання з тих напрямів харчової промисловості, в яких використовуються біотехнологічні процеси. Біотехнології хліба, пива, вина, спирту етилового, молочних продуктів і сирів.  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Вивчення дисципліни надасть можливість:<br>Застосовувати одержаний досвід для розв'язання складних проблем і задач у сфері харчових біотехнологій, що передбачає збір та інтерпретацію інформації, вибір методів та застосування інноваційних підходів, здатність складати технологічні схеми виробництва харчових продуктів та оцінювати ефективність процесів  |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Результати навчання:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз якості основних продуктів харчових виробництв, що вивчаються в курсі</li> <li>– вміти аналізувати основні види сировини, що використовуються для виробництва харчових продуктів</li> <li>– вміти розраховувати основну та допоміжну сировину, кількості готової продукції та втрати на всіх етапах біотехнологічного виробництва.</li> </ul>   |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність використовувати одержані знання і практичні навички у розв'язанні складних задач і проблем пов'язаних з біотехнологією харчових виробництв.</li> <li>– здатність аналізувати і творчо осмислювати основні теорії, принципи і процеси, що лежать в основі ряду харчових біотехнологій, а також розширювати можливості використання своїх знань в подальшій професійній діяльності.</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|   | – здатність застосовувати одержані знання для модернізації уже існуючих харчових біотехнологій і бути здатним створювати нові біотехнології та харчові продукти і добавки. |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b> | Силабус дисципліни, конспект лекцій, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, Е-Кампус, Платформа дистанційного навчання «Сікорський»  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>            | Залік  |

## ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

|  |   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Промислової біотехнології та біофармації ФБТ  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)  |
| <b>Можливі обмеження</b>   | немає   |
| <b>Курс, семестр</b>   | 4 (8 сем.)  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 годин (лекції - 36 годин, практичні заняття – 18 години)<br>самостійна робота - 66 годин.<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 8 годин (лекції - 6 годин, практичні заняття – 2 години)<br>самостійна робота - 112 годин  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: хімія, біохімія, Загальна біотехнологія, Біологія клітини, Процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв, Біохімія, Фізіологія людини і тварини   |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Законодавче регулювання розробки та виробництва парфумерно-косметичної продукції, структура шкіри, основні функціональні групи інгредієнтів для виробництва парфумерно-косметичних засобів, асортиментні групи парфумерно-косметичних засобів.  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Предметом вивчення є різноманіття складу косметичних засобів, їх біологічна дія на шкіру і її придатки, а також скорочена технологія виробництва. Ця дисципліна є основою для майбутніх фахівців у галузі створення і промислового виробництва принципово нових парфумерно-косметичних засобів. Крім цього, у рамках цієї дисципліни вивчаються можливості отримання певних косметичних інгредієнтів за допомогою живих організмів, тобто біотехнологічним шляхом. Технологія виготовлення косметичних засобів потребує знання і володіння сучасними хімічними, фізико-хімічними і біохімічними методами.   |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Результати навчання:<br>- вміти проводити інформаційний пошук джерел науково-технічної інформації щодо основних груп хімічних речовин, що входять до складу косметичних засобів;<br>- вміти системно аналізувати наслідки біологічної дії різних хімічних речовин, що входять до складу косметичних засобів на шкіру та волосся;<br>- вміти аналізувати та проектувати виробництва косметичної продукції різного функціонального призначення  |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | Компетентності, які можна отримати, вивчивши дану дисципліну:<br>- до розв'язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі створення парфумерно-косметичних засобів, пов'язаних з аналізом їх складу, підбором біологічно-активних інгредієнтів, визначенням механізму їхньої біологічної дії на шкіру та волосся;<br>- до вибору технологічних прийомів виготовлення різних груп косметичних засобів, а також методів контролю якості косметичних препаратів<br>- здатність проводити аналіз якості парфумерно-косметичних препаратів за допомогою органолептичних, потенціометричних, мікробіологічних, та фізико-хімічних методів |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                                | Силабус, підручники та навчальні посібники (друковані та електронні видання).<br>Платформа дистанційного навчання «Сікорський», Е-Кампус  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>   | Залік   |

## КОНСТРУЮВАННЯ ПРАЙМЕРІВ

|  |  |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Перший (бакалаврський)   |
| <b>Можливі обмеження</b>   | Немає  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 4 (8 сем.)   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:<br>аудиторна робота – 54 годин (лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин)<br>самостійна робота - 48 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 8 годин (лекції – 6 годин, практичні заняття – 2 годин)<br>самостійна робота - 112 годин  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Дисципліна базується на знання, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр» таких як біохімія, генетика, основи генетичної та клітинної інженерії, біохімічні та фізичні методи аналізу в біотехнології, біоінформатика  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Підходи та основні програмні забезпечення для конструювання праймерів. Головні особливості та відмінності конструювання праймерів для рутинної ПЛР (полімеразної ланцюгової реакції) та ПЛР в режимі «реального часу»  |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Метод ПЛР є одним з найбільш поширених інструментів аналізу відмінностей та змін властивостей біотехнологічних об'єктів. Уміння розробляти ефективні системи праймерів дозволить використання передових молекулярно-генетичних технологій у дослідженнях та отримувати високо-відтворювані експериментальні результати.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Знання:<br>- базових відмінностей принципів конструювання систем праймерів для рутинної ПЛР та ПЛР в режимі «реального часу».<br>- особливостей таргетного виявлення ПЛР у режимі «реального часу» за допомогою олігонуклеотидних зондів, мічених як репортерним флуоресцентним барвником, так і барвником-гасником.<br>- основних біоінформаційних інструментів для конструювання праймерів.<br>Уміння:<br>- розробляти системи праймерів для рутинної ПЛР та ПЛР у режимі «реального часу» у геномних дослідженнях біооб'єктів, а також у дослідженнях їх транскриптів.<br>- конструювати системи праймерів для специфічної детекції за використанням флуоресцентного репортерного зонду, а також підбирати зонд в залежності від приладу, що застосовується для постановки ПЛР в режимі «реального часу». |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | На основі набутих теоретичних та практичних знань, студенти зможуть самостійно розробляти ефективні та відтворювані системи праймерів з метою застосування провідного молекулярно-генетичного методу ПЛР у власних експериментальних дослідженнях.   |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                                | Силабус, підручники та навчальні посібники (друковані та електронні видання).<br>Платформа дистанційного навчання «Сікорський», Е-Кампус   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>   | Залік  |

## ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

|   |   |
|---|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b> | Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології ФБТ |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                | Перший (бакалаврський)                                |
| <b>Можливі обмеження</b>                  | Немає   |
| <b>Курс, семестр</b>                      | 4 (8 сем.)  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин</b> | 4 кредити ЄКТС, з яких<br>денне навчання:             |

|  |   |
|--|---|
| <b>аудиторної та самостійної роботи</b>                    | аудиторна робота – 54 годин (лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин)<br>самостійна робота - 66 годин<br>заочне навчання:<br>аудиторна робота – 8 годин (лекції – 6 годин, практичні заняття – 2 години)<br>самостійна робота - 112 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», таких як фізика, хімія, мікробіологія, екологія   |
| <b>Що буде вивчатися</b>                                   | Основні відновлювані та невичерпні джерела енергії, а також методи і засоби перетворення одних видів енергії в інші. Особливу увагу буде приділено біоелектрохімічним системам перетворення енергії органічних субстратів у електричну.   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>                        | Пошук нових джерел енергії – це головна світова тенденція XXI століття. Використовуючи енергію землі, вітру, води, сонця, біомаси, людство мінімізує забруднення навколишнього середовища і заощадить цінні викопні ресурси.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | - методи визначення потенціалу відновлюваних джерел енергії (сонячної, вітрової, геотермальної, біоелектрохімічної тощо),<br>- принципи роботи і конструктивні особливості енергетичних установок, що використовують поновлювані види енергії,<br>- паливні та біопаливні елементи, їхня будова, принцип роботи, сучасний стан розробки,<br>- біоелектрохімічні основи генерування струму за участі мікроорганізмів |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | визначати основні характеристики відновлюваних джерел енергії;<br>здійснювати аналіз ефективності застосування нетрадиційних джерел енергії в різних галузях господарювання;<br>конструювати біоелектрохімічні системи для генерування електричної енергії чи водню з органічних субстратів.  |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус, підручники та навчальні посібники (друковані та електронні видання).<br>Платформа дистанційного навчання «Сікорський», E-Кампус  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік   |