



## Проблемні питання мікробної біотехнології

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Галузь знань	16 Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність	162 – Біотехнології та біоінженерія
Освітня програма	Біотехнології
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна
Рік підготовки, семестр	2 (осінній семестр)
Обсяг дисципліни	Кредитів – 5, годин – 150. Лекції 13 годин. Практичні 26 годин. СРС 111 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/МКР
Розклад занять	<a href="http://roz.kpi.ua/">http://roz.kpi.ua/</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доктор біологічних наук, професор, Дуган Олексій Мартем'янович, <a href="mailto:duganaleksej2@gmail.com">duganaleksej2@gmail.com</a> Практичні заняття: доктор біологічних наук, професор Дуган Олексій Мартем'янович, <a href="mailto:duganaleksej2@gmail.com">duganaleksej2@gmail.com</a>
Розміщення курсу	Електронний кампус

#### Програма навчальної дисципліни

##### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна "Проблемні питання мікробної біотехнології" відноситься до циклу вибіркової дисципліни для слухачів третього освітньо-наукового рівня. Вона призначена ознайомити слухачів з протиріччями, які виникають внаслідок надзвичайно швидкого розвитку науки і виробництва в галузі мікробної біотехнології, що допоможе не лише докторам філософії, а і громадянам, з якими будуть спілкуватися майбутні фахівці, настроювати свідомість для сприйняття нових досягнень в біотехнології.

За своїм змістом дисципліна займає вагомe місце в процесі підготовки докторів філософії з біотехнології і в учбовому процесі базується на знаннях і навичках, здобутих при вивченні всіх основних курсів.

**Мета та завдання кредитного модуля «Проблемні питання мікробної біотехнології»** Мета курсу «Проблемні питання мікробної біотехнології» полягає в тому, щоб:

а) допомогти слухачам за програмою докторів філософії виявити характер проблем, які виникають під час розробки і конструювання штамів-продуцентів різноманітних корисних для людини продуктів мікробного синтезу;

- б) осмислити різноманітний науково-практичний і теоретичний матеріал, що пропонується слухачам під час навчання;
- в) допомогти слухачам уявити собі, що біотехнологічна промисловість відноситься до однієї з більш наукоємних галузей в світі;
- г) допомогти слухачам засвоїти, що соціально і життєво важливими проблемами є: охорона здоров'я, забезпечення людини продовольством, охорона природного середовища і енергозабезпечення.

При досягненні поставленої багатофункціональної мети, у слухачів мають сформуватись наступні **здатності**:

- 1) виділяти основні проблеми, пов'язані зі застосуванням біотехнологічних підходів у вирішенні завдань в різних галузях промисловості;
- 2) шукати пояснення причин появи проблем у питаннях біотехнології (питання, пов'язані з проблемами стерильності у біореакторах і генетичної стійкості мікроорганізмів-продуцентів);
- 3) правильно трактувати закони, постанови, пояснення, які вирішують проблеми біотехнологічних підходів в суспільстві;
- 4) провадити роботу із пересічними громадянами та роз'яснити основні наукові та соціальні проблеми біотехнології (застосування трансгенних продуктів в раціоні людини);
- 5) свідомо підходити (і етично вирішувати) можливості використання живих систем в практиці роботи біотехнолога (застосування експериментів на теплокровних тваринах);
- 6) прораховувати результати можливого впливу втілення у виробництво новітніх розробок в галузі біотехнології (також питання трансгенних продуктів і організмів); 7) тверезо оцінювати можливий вплив результатів біотехнологічних розробок на громадську думку.
- 8) сформувані у слухачів уявлення про актуальні проблеми і новітні досягнення в області біотехнологій.

Викладання кожної теми будуватиметься за єдиною схемою, яка враховує:

- 1) наукові та технологічні проблеми сучасної біотехнології;
- 2) проблеми біоетики та людяності при вирішенні проблем біотехнології;
- 3) філософські і етичні проблеми досліджень в галузі біотехнології;
- 4) юридичні аспекти роботи в області біотехнологій;
- 5) нову наукову парадигму будови Всесвіту та шляхи розвитку технологій з урахуванням нових поглядів.

#### **Основні завдання навчальної дисципліни.**

Завдання, які ставить перед собою мікробна біотехнологія є комплексними і потребують інтеграції різних галузей наукових і технічних знань.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни слухачі після засвоєння матеріалу мають продемонструвати такі результати навчання:

#### **знати:**

- 1) як відокремлювати вагомі питання біотехнології від другорядних;
- 2) як пояснювати процеси та результати що виникають при втіленні новітніх розробок;
- 3) алгоритми виділення дійсних та уявних труднощів при вирішенні основних проблем сучасної біотехнології;
- 4) шляхів підходу до можливості використання живих організмів в практиці роботи біотехнолога;
- 4) як сформувані єдине уявлення розвитку біотехнології;
- 5) як прораховувати результати можливого впливу втілення у виробництво новітніх розробок в галузі біотехнології.

#### **вміти:**

- 1) отримувати інформацію про основні соціальні проблеми при швидкому розвитку науки «біотехнологія»;
- 2) орієнтуватися в багатоманітному колі питань біотехнології;
- 3) використовувати експериментальні методи біотехнології в своїй професійній діяльності
- 4) проводити оцінку принципів регулювання в біологічних системах згідно нової наукової парадигми;
- 5) пов'язувати діяльність біотехнолога із запитами сучасного суспільства (голод, екологія, енергетика, хвороби тощо);
- 6) вміти виділяти вузлові питання при вирішенні проблем сучасної біотехнології;
- 7) використовувати біологічні системи (організми) для отримання різноманітної продукції;
- 8) виділяти основні морально-етичні принципи роботи з різними організмами з використанням біотехнологічних методів.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Для повного і успішного засвоєння дисципліни «Проблемні питання мікробної біотехнології» обов'язково необхідно володіння такими дисциплінами, як загальна та неорганічна хімія, аналітична хімія, біологічна хімія, органічна хімія, загальна мікробіологія і вірусологія, загальна і молекулярна генетика, молекулярна біотехнологія. Крім перерахованих спеціальних, для успішного засвоєння дисципліни «Проблемні питання мікробної біотехнології», необхідні знання англійської мови, не нижча рівня А2. Знання англійської мови необхідні для вільного читання наукових статей зі спеціальності, для виступу на з доповідями на наукових конференціях і для вільного спілкування з закордонними колегами.

### **Зміст навчальної дисципліни**

#### **Розділ №1. «Загальні питання мікробної біотехнології» Тема №1. Вступ.**

1. Біотехнологія як науково-практична дисципліна.
  2. Етапи розвитку біотехнології.
- Біотехнології майбутнього
4. Моральний аспект розвитку біотехнологій майбутнього.

#### **Тема №2. Умови культивування мікроорганізмів-продуцентів.**

1. Особливості культивування бактеріальних продуцентів.
2. Особливості культивування дріжджів як продуцентів різноманітних продуктів.
3. Особливості культивування грибів-продуцентів.
4. Вплив умов культивування продуцентів на синтез різноманітних продуктів.

#### **Розділ №2. Мутантні штами-надсинтетики для отримання корисних для людини речовин.**

##### **Тема №3. Мутантні бактеріальні штами-надсинтетики.**

1. Пошук і моніторинг природних бактеріальних штамів, перспективних для біосинтезу.
2. Виділення найбільш перспективних бактеріальних штамів.
3. Гено-інженерні маніпуляції для отримання бактеріальних надсинтетиків.

#### **Розділ №3. Мутантні штами-надсинтетики для отримання корисних для людини речовин.**

#### **Тема № 4. Мутантні дріжджові штами-надсинтетика.**

1. Виділення перспективних штамів дріжджів з природного середовища.
2. Отримання надсинтетиків методами генетичної інженерії.

#### **Розділ №4. Мутантні штами-надсинтетика для отримання корисних для людини речовин.**

##### **Тема 5. Мутантні (гриби) штами-надсинтетика.**

1. Пошук перспективних для біотехнології грибів з природних середовищ.
2. Скринінг видів грибів на здатність синтезувати певні біологічно-активні речовини.
3. Подальша робота з відібраними зразками грибів.

#### **Розділ №5. Надсинтетика вітамінів.**

##### **Тема 6. Мутантні штами-надсинтетика вітамінів.**

1. Скринінг штамів-продуцентів на здатність синтезувати вітаміни.
2. Відбір штамів-продуцентів вітамінів.
3. Застосування генно-інженерних прийомів для отримання надсинтетиків вітамінів.

#### **Розділ №6. Надсинтетика антибіотиків.**

##### **Тема №7. Мутантні штами-надсинтетика антибіотиків.**

1. Скринінг штамів-продуцентів на здатність синтезувати антибіотики.
2. Відбір штамів-продуцентів антибіотиків.
3. Застосування генно-інженерних прийомів для отримання надсинтетиків антибіотиків.

#### **Розділ 7. Сучасні біотехнології: соціально-етичні проблеми** **Тема №8. Сучасні біотехнології: соціально-етичні проблеми.**

1. Роль клонування у сучасності.
2. Генна терапія: проблеми етики.

#### **Розділ №8. Біотехнологічне виробництво**

##### **Тема 9. Технологічні основи біотехнологічних виробництв.**

1. Передферментаційна стадія.
2. Стадія ферментації.
3. Періодичне культивування біологічних об'єктів.
4. Проточне культивування біологічних об'єктів.
5. Напівбезперервний з додаванням субстрату.
6. Постферментаційна стадія.

#### **1. Навчальні матеріали та ресурси**

##### **Рекомендована література (базова)**

1. Пирог Н.П. Загальна мікробіологія. Київ. – НУХТ. – 2010. – 631 с.
2. Підгорський В.С., Іутинська Г.О., Пирог Т.П. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу. Київ. – Наукова Думка. – 2010. – 327 с.

3. Чорна Т.М. Мікробіологія. Навчальний посібник. Ірпінь.- 2020. – 412 с. <https://dpu.edu>
4. Гиль М.І., Сметанін О.Ю, Юлевіч О.І., Баркарь Є.В., Горбатенко І.Ю., Нежлукченко Т.І., Барановський Д.І., Повод М.Г. Молекулярна генетика та технології дослідження генома. Навчальний посібник. Херсон. ОЛДІ-ПЛЮС. – 2015. – 318 с.
5. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія. Київ. – НУХТ. – 2009. – 335 с. 7. Карпов О.В., Демідов С.В., Кир'яченко С.С. Клітинна та генна інженерія. Підручник. Київ. 2010. – 207 с.
6. Н.І. ФЛІМОНОВА, Л.Ф. Сіласва, О.М. Дика і співавт. МІКРОБІОЛОІЯ. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Друге видання . Харків НФаУ «Золоті сторінки» 2019. – 676 с.  
<https://microbiology.nuph.tdu.ua> 2022/10.
7. Пирог Т.П., Пенчук Ю.М. Біохімічні основи мікробного синтезу. Київ 2019.- 258 с. <https://profbook.com.ua>

### Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	<p><b>Лекція 1. ВСТУП.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Біотехнологія як науково-практична дисципліна.</li> <li>2. Етапи розвитку біотехнології.</li> <li>3. Біотехнології майбутнього</li> <li>4. Моральний аспект розвитку біотехнологій майбутнього.</li> </ol> <p><b>Література:</b> №№ 1,3,6.</p>
2	<p><b>Лекція 2. 1. Умови культивування мікроорганізмів-продуцентів.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особливості культивування бактеріальних продуцентів.</li> <li>2. Особливості культивування дріжджів як продуцентів різноманітних продуктів.</li> <li>3. Особливості культивування грибів-продуцентів.</li> <li>4. Вплив умов культивування продуцентів на синтез різноманітних продуктів</li> </ol> <p><b>2. Мутантні бактеріальні штами-надсинтетика.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пошук і моніторинг природних бактеріальних штамів, перспективних для біосинтезу.</li> <li>2. Виділення найбільш перспективних бактеріальних штамів. 3. Гено-інженерні маніпуляції для отримання надсинтетиків.</li> </ol> <p><b>Література:</b> №№ 5,7.</p>
3	<p><b>Лекція 3. Мутантні дріжджові штами-надсинтетика.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виділення перспективних штамів дріжджів з природного середовища.</li> <li>2. Отримання надсинтетиків методами генетичної інженерії.</li> </ol> <p><b>Література:</b> №№ 3,4,5,7.</p>

4	<p><b>Лекція 4. Мутантні (гриби) штами-надсинтетики.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пошук перспективних для біотехнології грибів з природних середовищ.</li> <li>2. Скринінг видів грибів на здатність синтезувати певні біологічно-активні речовини.</li> <li>3. Подальша робота з відібраними зразками грибів.</li> </ol> <p><b>Мутантні штами-надсинтетики вітамінів.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скринінг штамів-продуцентів на здатність синтезувати вітаміни.</li> <li>2. Відбір штамів-продуцентів вітамінів. 3. Застосування генно-інженерних прийомів для отримання надсинтетиків вітамінів.</li> </ol> <p><b>Література:</b> №№ 2,4,5.</p>
5	<p><b>Лекція 5. Мутантні штами-надсинтетики антибіотиків.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скринінг штамів-продуцентів на здатність синтезувати антибіотики.</li> <li>2. Відбір штамів-продуцентів антибіотиків. 3. Застосування генно-інженерних прийомів для отримання надсинтетиків антибіотиків.</li> </ol> <p><b>Література:</b> №№ 1,2,4,7.</p>
6	<p><b>Лекція 6. Сучасні біотехнології: соціально-етичні проблеми.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль клонування у сучасності. 2. Генна терапія: проблеми етики.</li> </ol> <p><b>Література:</b> №№ 1,5,7.</p>
7	<p><b>Лекція 7. Технологічні основи біотехнологічних виробництв.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Передферментаційна стадія.</li> <li>2. Стадія ферментації.</li> <li>3. Періодичне культивування біологічних об'єктів.</li> <li>4. Проточне культивування біологічних об'єктів.</li> <li>5. Напівбезперервний з додаванням субстрату.</li> <li>6. Постферментаційна стадія.</li> </ol> <p><b>Література:</b> №№ 2,5,6.</p>

### **Практичні заняття**

Основні завдання циклу практичних занять – надати студентам практичних навичок у вирішенні проблемних питань мікробної біотехнології, а саме:

- отримувати інформацію про основні соціальні проблеми при швидкому розвитку науки «біотехнологія»;
- орієнтуватися в багатоманітному колі питань біотехнології;
- формувати шляхи розвитку сучасної науки (біотехнології) та вирішення виробничих питань; - проводити оцінку принципів регулювання в біологічних системах згідно нової наукової парадигми;
- пов'язати діяльність біотехнологів із запитами сучасного суспільства (голод, екологія, енергетика, хвороби тощо);
- вміти виділяти вузлові питання при вирішенні проблем сучасної біотехнології;
- виділяти основні морально-етичні принципи роботи з різними організмами з використанням біотехнологічних методів.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань та завдання на СРС)
1	<p><b>ТЕМА 1. ВСТУП.</b></p> <p>Біотехнологія як науково-практична дисципліна.  Етапи розвитку біотехнології.  Біотехнології майбутнього</p> <p>4. Моральний аспект розвитку біотехнологій майбутнього.  <b>Література:</b> №№ 1,3,6.</p> <p><b>Завдання для СРС:</b> підготувати короткий огляд з основних практичних досягнень біотехнологічної науки у зв'язку з досягненнями біологічних дисциплін.</p>
2-3	<p><b>ТЕМА 2. Умови культивування мікроорганізмів-продуцентів.</b></p> <p>1. Особливості культивування бактеріальних продуцентів.  2. Особливості культивування дріжджів як продуцентів різноманітних продуктів.  3. Особливості культивування грибів-продуцентів.  4. Вплив умов культивування продуцентів на синтез різноманітних продуктів</p> <p><b>Література:</b> №№ 5,7.</p> <p><b>Завдання на СРС:</b> підготувати доповіді в рамках питань, що виносяться на практичне заняття.</p>
4-5	<p><b>ТЕМА 3. Мутантні бактеріальні штами-надсинтететики.</b></p> <p>1. Пошук і моніторинг природних бактеріальних штамів, перспективних для біосинтезу.  2. Виділення найбільш перспективних бактеріальних штамів. 3. Гено-інженерні маніпуляції для отримання надсинтетиків.</p> <p><b>Завдання для СРС:</b> Підготувати доповіді запропонованих питань. Огляд літератури з одного з питань (на вибір студента).</p>
6	<p><b>Тема 4. Мутантні дріжджові штами-надсинтететики.</b></p> <p>1. Виділення перспективних штамів дріжджів з природного середовища.  2. Отримання надсинтетиків методами генетичної інженерії.</p> <p><b>Література:</b> №№ 2,4,5.</p> <p><b>Завдання на СРС:</b> підготувати доповіді за запропонованими темами..</p>
7	<p><b>Тема 5. Мутантні (гриби) штами-надсинтететики.</b></p> <p>1. Пошук перспективних для біотехнології грибів з природних середовищ.  2. Скринінг видів грибів на здатність синтезувати певні біологічно-активні речовини.  3. Подальша робота з відібраними зразками грибів.</p> <p><b>Завдання на СРС:</b> підготувати доповіді за темами.</p>
8	<p><b>Тема №6. Мутантні штами-надсинтететики антибіотиків.</b></p> <p>1. Скринінг штамів-продуцентів на здатність синтезувати антибіотики.  2. Відбір штамів-продуцентів антибіотиків. 3. Застосування генно-інженерних прийомів для отримання надсинтетиків антибіотиків.</p> <p><b>Література:</b> 1,5,7.</p> <p><b>Завдання на СРС:</b> підготувати доповіді.</p>

9-10	<p><b>ТЕМА 7. Мутантні штами-надсинтетичні вітамінів.</b></p> <p>1. Скринінг штамів-продуцентів на здатність синтезувати вітаміни. 2. Відбір штамів-продуцентів вітамінів. 3. Застосування генно-інженерних прийомів для отримання надсинтетичних вітамінів. <b>Література:</b> №№ 2.5.6. <b>Завдання на СРС:</b> підготувати доповіді</p>
11-12	<p><b>ТЕМА 8. Сучасні біотехнології: соціально-етичні проблеми.</b></p> <p>1. Роль клонування у сучасності. 2. Генна терапія: проблеми етики. <b>Література:</b> 1,2,4,5,6. <b>Завдання на СРС:</b> підготувати доповіді.</p>
13	<b>Модульна контрольна робота</b>

### 3. Самостійна робота студента/аспіранта

*Самостійна робота аспіранта по дисципліні включає підготовку до аудиторних занять (24 години), модульної контрольної (4 години), підготовка до екзамену (30 годин) та самостійне вивчення певних тем, перелік яких наводиться нижче (56 години).*

№ з/п	Назви тем і питань, що виносяться на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	ЗАВДАННЯ НА СРС ЗА ТЕМОЮ №1. Підготувати короткий огляд з етапів розвитку біотехнології (4 етапи)	10
2.	ЗАВДАННЯ НА СРС ЗА ТЕМОЮ №2. Підготувати огляд літератури на тему «Умови культивування мікроорганізмів-продуцентів».	10
3.	ЗАВДАННЯ НА СРС ЗА ТЕМОЮ №3 «Мутантні бактеріальні штами-надсинтетичні». Підготувати огляд літератури зі створення бактеріальних штамів-синтетиків різних біологічно-активних речовин»	20
4.	ЗАВДАННЯ НА СРС ЗА ТЕМОЮ Тема № 4. Мутантні дріжджові штами-надсинтетичні. Підготуватись до практичних занять	20
5.	ЗАВДАННЯ НА СРС ЗА ТЕМОЮ № 5 Тема 5. Мутантні (гриби) штами-надсинтетичні. Підготуватись до практичних занять	10
6.	ЗАВДАННЯ НА СРС ЗА ТЕМОЮ № 6. Мутантні штаминадсинтетичні антибіотиків. Підготувати короткі доповіді.	20
7.	ЗАВДАННЯ НА СРС ЗА ТЕМОЮ №7. Мутантні штаминадсинтетичні вітамінів. Підготувати доповіді на задану тему.	11
8.	ЗАВДАННЯ НА СРС ЗА ТЕМОЮ №8 Сучасні біотехнології: соціально-етичні проблеми. Підготувати доповіді на практичне заняття	10



#### **4. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Лекції і практичні заняття відвідуються обов'язково, за винятком поважних причин, які мають мати певні документи, які дають право на пропуск занять.

На практичних заняття здобувач вищої освіти має проявляти активність у вигляді доповідей різного рівня (за завданням викладача). Телефони мають бути вимкнутими. Здобувач має вільно користуватися ІНТЕРНЕТОМ для пошуку довідникової інформації.

Штрафні і заохочувальні бали не нараховуються. Перескладання екзамену відбувається за класичною схемою: протягом семестру набір відповідної мінімальної кількості балів – допуск до екзамену – складання екзамену (у разі нескладання екзамену – перескладання; у разі нескладання – вторинне перескладання екзамену комісії). Здобувач має бути чесним, не списувати і не користуватись телефоном під час екзамену.

У випадку виявлення академічної недобросовісності (в т.ч. плагіату), бали за це завдання втрачаються.

Забороняється наводити у списку використаної літератури російські джерела (при виконанні індивідуальних самостійних завдань (ІСЗ) тощо);

**5. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO) До поточного контролю відносяться:** Модульна контрольна робота і тричі опитування здобувача протягом семестру (Додаток 1).

##### **Модульна контрольна робота**

**Основна ціль проведення контрольної роботи** – визначити ступень розуміння значення мікробної біотехнології, як науково-практичної дисципліни.

**Методика проведення контрольної роботи** полягає в попередньому обговоренні основ розуміння саме мікробної біотехнології та її впливу на суспільство, після цього здобувач отримує тему роботи для письмового викладення власних думок і висновків.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Рубіжні (планові атестації). Студент повинен набрати балів:: 1 атестація – «зараховано» - 15 балів ( 30 – максимум), 2 атестація – 25 балів (50 – максимум).

#### **5. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

##### **Перелік питань на модульну контрольну роботу**

Біотехнологія як науково-практична дисципліна. Етапи розвитку біотехнології. Біотехнології майбутнього. 4. Моральний аспект розвитку біотехнологій майбутнього. Особливості культивування бактеріальних продуцентів. Особливості культивування дріжджів як продуцентів різноманітних продуктів. Особливості культивування грибів-продуцентів. Вплив умов культивування продуцентів на синтез різноманітних продуктів. Пошук і моніторинг природних бактеріальних штамів, ерспективних для біосинтезу. Виділення найбільш перспективних бактеріальних штамів. Гено-інженерні маніпуляції для отримання надсинтетиків. Виділення перспективних штамів дріжджів з природного середовища. Отримання надсинтетиків методами генетичної інженерії. Пошук перспективних для біотехнології грибів з природних середовищ. Скринінг видів грибів на здатність синтезувати певні біологічно-активні речовини. Подальша робота з відібраними зразками грибів. Скринінг штамів-продуцентів на здатність синтезувати антибіотики. Відбір штамів-продуцентів антибіотиків. Застосування генно-інженерних прийомів для отримання надсинтетиків антибіотиків. Скринінг штамів-продуцентів на здатність синтезувати вітаміни. Відбір штамів-продуцентів вітамінів. Застосування генно-інженерних

прийомів для отримання надсинтетиків вітамінів. Роль клонування у сучасності. Генна терапія: проблеми етики.

### **Перелік питань, які можуть бути винесені на семестровий контроль**

1. Біотехнологія як науково-практична дисципліна. Варіанти визначень. Понятійний апарат. Спеціалізація біотехнологій.
2. Етапи розвитку біотехнологій. Загальна характеристика кожного етапу.
3. Етапи розвитку біотехнологій. Структура розвитку в межах кожного етапу.
4. Варіанти розвитку біотехнологій на думку різних учених.
5. Видатні світові учені які вплинули на розвиток біотехнології до Пастера.
6. Видатні учені біотехнологі післяпастерівського періоду.  
Особливості культивування бактеріальних продуцентів.
8. Особливості культивування дріжджів як продуцентів різноманітних продуктів.
9. Особливості культивування грибів-продуцентів.
10. Вплив умов культивування продуцентів на синтез різноманітних продуктів.
11. Пошук і моніторинг природних бактеріальних штамів, перспективних для біосинтезу.
12. Виділення найбільш перспективних бактеріальних штамів.
13. Гено-інженерні маніпуляції для отримання надсинтетиків.
14. Виділення перспективних штамів дріжджів з природного середовища.
15. Отримання надсинтетиків методами генетичної інженерії.
16. Пошук перспективних для біотехнології грибів з природних середовищ.
17. Скринінг видів грибів на здатність синтезувати певні біологічно-активні речовини.
18. Подальша робота з відібраними зразками грибів
19. Скринінг штамів-продуцентів на здатність синтезувати вітаміни.
20. Відбір штамів-продуцентів вітамінів.
21. Застосування генно-інженерних прийомів для отримання надсинтетиків вітамінів.
22. Скринінг штамів-продуцентів на здатність синтезувати антибіотики.
23. Відбір штамів-продуцентів антибіотиків.
24. Застосування генно-інженерних прийомів для отримання надсинтетиків антибіотиків

**Робочу програму навчальної дисципліни (СИЛАБУС)** складено професором кафедри промислової біотехнології та біофармації, доктором біологічних наук, професором **Дуганом Олексієм Мартем'яновичем**

**Ухвалено** кафедрою промислової біотехнології та біофармації (протокол №16 від 24.06.2024р.)

**Погоджено** Методичною комісією ФБТ (протокол №19 від 28.06.2024р.)

### Рейтингова система оцінювання результатів навчання.

Вивчення дисципліни «Проблемні питання мікробної біотехнології» пропонується проводити за модульно-рейтинговою системою (МРС). Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за: **три виступи** на практичних заняттях та за результатами написання модульної контрольної роботи.

Семестрова атестація проводиться у виді екзамену. Для оцінювання результатів навчання застосовується **100-бальна** рейтингова система і університетська шкала оцінювання.

**Три виступи** здобувача на практичних заняттях оцінюються у **10 балів** кожний за умов повного розкриття теми питання. Як що тема розкрита не повністю, то оцінка **9-6 балів**. Як що тема розкрита частково, то оцінка **5- 3 бали**, як що відповідь незадовільна, то - **0 балів**.

**Модульна контрольна робота:** кожний варіант білету містить три питання, які максимально оцінюються, відповідно, у **10 балів** кожне питання (за умов повного розкриття теми). Оцінка знижується: за умов неповного розкриття теми питання (**9- 5 балів**), за умов незадовільної відповіді – **4-0 бали**.

Максимальна оцінка, яку може набрати здобувач – **60 балів**. Для допуску до екзамену необхідно одержати позитивну оцінку за модульну контрольну роботу і мати рейтинг не нижче **36 балів**.

Екзаменаційний білет складається з 4 питань. Максимальна сума балів – **40**. Кожне питання оцінюється в **10 балів**

Повна відповідь на питання – **(9-10) балів**

Зроблені незначні помилки – **(7-8) балів**

Суттєві помилки у відповіді – **(6) балів**

Відповіді не вірні – **(0-5) бали**.

Сума стартових балів і балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено