



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Біотехнологія мікроорганізмів та вірусологія (біотехнологія мікроорганізмів)»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр  
Спеціальність **162 “Біотехнологія та біоінженерія”**  
Освітня програма «**Біотехнології та біоінженерія**»  
Рік навчання **2**, семестр **3**  
Форма навчання **денна**  
Кількість кредитів ЄКТС **2,5**  
Мова викладання **українська**

---

Лектор дисципліни  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
URL ЕНК на  
навчальному порталі  
НУБіП України

Кваско О.Ю. - к. біол. наук, доцент  
kvasko\_o@nubip.edu.ua

---

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4296>

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основною метою вивчення дисципліни є теоретична і практична підготовка студентів щодо закономірності розвитку і життєдіяльності груп мікроорганізмів, а також їх роль і значення в процесах кругообігу речовин в природі з метою регулювання останніх на благо людству. Мета навчального курсу – сформувані у студентів систему знань і вмінь для забезпечення їх професійної діяльності, зокрема про морфологію, ультраструктуру та генетику прокариотної клітини, особливості їх метаболізму, розмноження, поширення, участь у колообігу основних біогенних елементів у природі, здатність уражати рослини і викликати хвороби; морфологію, структуру, хімічний склад вірусів, як неклітинної форми життя, їх культивуванням та репродукцією, найбільш поширені вірусні хвороби рослин, тварин і людини, методи діагностики і профілактики мікоплазмозів, бактеріальних та вірусних хвороб рослин. Основним завданням курсу є ознайомлення студентів з технікою та основними принципами оцінки результатів мікробіологічних досліджень; сформувані у студентів деякі практичні навички щодо лабораторної діагностики інфекцій, спричинених мікроорганізмами.

#### **Компетентності ОП:**

*інтегральна компетентність (ІК):* здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

*загальні компетентності:*

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

K03. Здатність спілкуватися іноземною мовою

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K06. Навички здійснення безпечної діяльності.

K09. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

фахові (спеціальні) компетентності:

K13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

K25. Розробки технологій створення культури клітин та тканин як біологічних систем, модифікації геному рослин та мікроорганізмів з метою покращення їх якісних характеристик та властивостей, розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу для селекції, маркування, паспортизації і експертизи, теоретично обґрунтувати напрями наукових досліджень.

#### **Програмні результати навчання (ПР) ОП:**

ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.

ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.

ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.

ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.

ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

ПР13. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).

ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.

ПР20. Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо).

ПРН22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ПР25. Вміти використовувати методи мікроскопічних досліджень, технологій моноклональних антитіл, антигенів, імунодіагностики, ідентифікації антигенів у тканинах рослин, ізоферментів та запасних білків, ДНК-маркерів, основних принципів ПЛР, ДНК-зондів, молекулярно-генетичних маркерів.

### СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>III семестр</b>				
<b>Модуль 1. Мікроорганізми як об'єкти біотехнологічних досліджень</b>				
<b>Тема 1. Вступ. Етапи становлення і розвитку мікробіології</b>	2/4	<i>Знати:</i> предмет і завдання мікробіології; її місце і роль в сучасній біології; головні ознаки мікроорганізмів і їх поширення в природі; історія розвитку мікробіології; умови, які повинні бути в мікробіологічній лабораторії, техніку безпеки при роботі в лабораторії; будову і правила користування мікроскопом з імерсійним та сухим об'єктивами.	Здача лабораторних робіт: «Техніка безпеки, організація, обладнання та правила роботи в мікробіологічній лабораторії», «Мікроскоп і правила роботи з ним. Техніка мікроскопії».	тести, самоконтроль знань, усне опитування.
<b>Тема 2. Морфологія та систематика мікроорганізмів</b>	2/6	<i>Знати:</i> морфологію бактерій, основні їх форми; морфологічні особливості інших груп мікроорганізмів (грибів, актиноміцетів, дріжджів, вірусів, рикетсій, бактеріофагів); морфологічні особливості міко-, міксо- і корине-бактерій; морфологію еукаріотів (грибів, водоростей, лишайників, найпростіших); систематику мікроорганізмів.	Здача лабораторних робіт: «Дослідження морфології бактерій», «Морфологія пліснявих грибів, дріжджів і актиноміцетів».	тести, індивідуальні завдання, усне опитування, самоконтроль знань.
<b>Тема 3. Клітинна організація мікроорганізмів в. Ріст і розмноження бактерій</b>	2/4	<i>Знати:</i> будову прокаріотичної і еукаріотичної клітин, особливості розмноження бактерій і особливості росту бактеріальних популяцій. <i>Вміти:</i> здійснювати	Здача лабораторних робіт: «Методи мікроскопічного дослідження мікроорганізмів. Приготування живих препаратів	тести, індивідуальні завдання, усне опитування самоконтроль знань.

		виготовлення фіксованого забарвленого препарату, живого препарату «роздавлена крапля», фіксувати мазок, працювати з імерсійним мікроскопом.	клітин мікроорганізмів», «Виготовлення фіксованих препаратів мікроорганізмів: фарбування за Грамом. Робота з імерсійним об'єктивом».	
<b>Тема 4.</b> Генетика мікроорганізмів	2/2	<i>Знати:</i> організацію генетичного матеріалу у бактерій; форми мінливості мікробів; особливості генетичних рекомбінацій та практичне значення генетики бактерій, етапи виділення ДНК і механізм ПЛР.	Здача лабораторної роботи: «Екстракція ДНК»	тести, індивідуальні завдання, усне опитування.
<b>Модуль 2. Екологія та метаболізм мікроорганізмів</b>				
<b>Тема 1.</b> Метаболізм мікроорганізмів	2/4	<i>Знати:</i> хімічний склад клітин мікроорганізмів, органогенні і макро- і мікроелементи, ферменти мікроорганізмів, стан клітин мікроорганізмів залежно від концентрації речовин назовні і в середині клітини, способи живлення організмів, механізм надходження поживних речовин у мікробну клітину, метаболізм мікроорганізмів, взаємозв'язок між хімічними реакціями мікробів, типи живлення мікроорганізмів та процеси енергетичного обміну, поняття асептика, антисептика, стерилізація, дезінсекція; методи стерилізації, класифікацію поживних середовищ. <i>Вміти:</i> здійснювати дезінсекцію, фламбування, користуватись сухожаровою шафою і автоклавом, здійснювати	Здача лабораторних робіт: «Методи стерилізації», «Живильні середовища для культивування мікроорганізмів та їх види.  Виготовлення основних видів живильних середовищ».	тести, індивідуальні завдання, усне опитування, самоконтроль знань.

		підготовку матеріалів до стерилізації, готувати основні види поживних середовищ.		
<b>Тема 2.</b> Участь мікроорганізмів в у кругообігу вуглецю в природі. Процеси бродіння	2/4	<i>Знати:</i> загальні відомості про кругообіг вуглецю в природі та особливості процесів трансформації основних сполук вуглецю мікроорганізмами; процеси трансформації целюлози, геміцелюлози, лігніну, пектинових речовин, крохмалю, хітину, ліпідів, вуглеводнів; процеси гумусоутворення, гліколізу, бродіння (спиртове, молочнокисле, маслянокисле, оцтовокисле тощо), особливості мікробіологічного посіву <i>Вміти:</i> здійснювати підготовку проб до аналізу, десятикратні розведення, мікробіологічний посів на скошений агар і у стовпчик, на чашку Петрі основними методами.	Здача лабораторних робіт: «Підготовка досліджуваного матеріалу до посіву», «Методи культивування мікроорганізмів (на прикладі ґрунтової суспензії)»	тести, індивідуальні завдання, усне опитування, самоконтроль знань.
<b>Тема 3.</b> Мікроорганізм і навколишнє середовище.	2/2	<i>Знати:</i> основні (хімічні, фізичні і біологічні) фактори середовища, що мають вплив на мікроорганізми, вплив факторів навколишнього середовища на функціонування мікроорганізмів; методи обліку мікроорганізмів ґрунту. <i>Вміти:</i> підраховувати чисельність мікроорганізмів на агарових пластинках, бактеріоскопічним методом і методом пластинок обростання.	Здача лабораторних робіт: «Облік чисельності мікроорганізмів ґрунту»	тести, індивідуальні завдання, усне опитування, самоконтроль знань.
<b>Тема 4.</b> Екологія мікроорганізмів	1/4	<i>Знати:</i> мікрофлору ґрунту, повітря;	Здача лабораторних робіт:	тести, індивідуальні

В		особливості взаємовідносин між мікроорганізмами та мікроорганізмів з рослинами. <i>Вміти:</i> виділяти чисті культури мікроорганізмів та визначати їх чистоту, оцінювати культурально-морфологічні ознаки мікроорганізмів.	«Виділення чистих культур аеробних бактерій», «Дослідження культуральних ознак мікроорганізмів».	завдання, усне опитування, самоконтроль знань.
<b>Всього за 1 семестр</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології: Підручник. К.:Либідь, 2001. – 312 с.
2. Гудзь С. П. Мікробіологія: підручник: / С. П. Гудзь, С. О. Гнатуш, І. С. Білінська. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2009. – 360 с.
3. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія: Навч. посіб. - К.: Арістей, 2006.- 284 с.
4. Мікробіологія: підручник / М.Г. Сергійчук, В.К. Позур, Т.М. Фурзікова та ін. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 541 с.
5. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник. - К.: НУХТ, 2004. - 471 с.

6. Ф.Ж. Ібатулліна, Г.В. Козловська, М.В. Мельник, В.Г. Скибіцький. Мікробіологія: Підручник / За ред. В.Г.Скибіцького.- К.: , 2015.- 475 с.
7. Харченко С.М. Мікробіологія.: Підручник. -К.: Сільгоспосвіта, 1994. - 352 с.
8. Ястремська Л. С. Загальна мікробіологія і вірусологія: навч. посібник / Л. С. Ястремська, І. М. Малиновська. – К. : НАУ, 2017. – 232с.
9. Климнюк С. І. Практична мікробіологія: Посібник / С. І. Климнюк, І. О. Ситник, М. С. Творко, В. П. Широкобоков. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. – 440 с.
10. Шатровський О.Г. Конспект лекцій із навчальної дисципліни «Мікробіологія» (для студентів 1 курсу денної та 2 курсу заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напряму підготовки 6.140101 ГОТ / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Шатровський О. Г. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 134 с.
11. Яворська Г. В. Промислова мікробіологія: навч. посіб. / Г.В. Яворська, С. П. Гудзь, С.О. Гнатуш – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 256 с.