

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра біохімії та біотехнології

СИЛАБУС
Загальна мікробіологія і вірусологія
обов'язкова

Освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія

Спеціальність 162 - Біотехнології та біоінженерія

Галузь знань 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Мова навчання українська

Розробники: к.б.н., доцент Васіна Л.М.,
к.б.н., доцент Кеца О.В.

Профайл викладача (-ів) <http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/78>
<http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/56>

Контактний тел. 58-48-38

E-mail: l.vasina@chnu.edu.ua,
o.ketsa@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=152>
Консультації Онлайн-консультації: понеділок по першому тижню, 15.00

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Дисципліна «Загальна мікробіологія і вірусологія» – одна з перших спеціальних дисциплін, яку вивчають студенти спеціальності «Біотехнології та біоінженерія».

Ця дисципліна є однією з найважливіших в системі підготовки фахівців-біотехнологів, оскільки розуміння особливостей організації, життєдіяльності, функціонування в біосистемах, мінливості та адаптацій мікроорганізмів є основою для одержання широкого діапазону продуктів біотехнологічного виробництва, використання мікроорганізмів та їх продуктів метаболізму для вирішення проблем біоремедіації довкілля, збагачення ґрунтів, контролю якості сировини та цільових продуктів, одержання нових біологічно активних сполук. На використанні мікроорганізмів та вірусів засновані методи генетичної інженерії, які дозволяють одержувати нові штами з корисними властивостями.

Значна частина курсу присвячена вивченню будови і функцій окремих структур прокаріотичної клітини, їх особливостям росту, розмноження, конструктивного та енергетичного метаболізму, геохімічній діяльності, участі у кругообігу речовин, можливості використання для отримання цінних метаболітів. Важливе місце відводиться питанням біологічних особливостей вірусів як облігатних внутрішньоклітинних паразитів, характерних властивостей патогенних агентів, їх розповсюдженню та способів боротьби з ними.

2. Мета навчальної дисципліни: є забезпечення відповідних сучасним вимогам знань студентів про морфологію, фізіологію, біохімію, екологію, генетику, систематику мікроорганізмів та вірусів, можливості їх використання як потенційних об'єктів біотехнології, а також сформувати необхідні в майбутній практичній діяльності біотехнолога уміння і навички.

3. Пререквізити: біологія клітини, хімія, біологія, біохімія, генетика

4. Результати навчання

Головним завданням курсу «Загальна мікробіологія і вірусологія» є формування вміння студентів системно аналізувати особливості морфології та хімічного складу, принципи систематики та номенклатури мікроорганізмів та вірусів, особливостей їх репродукції та мінливості, патогенезу та імуногенезу, біохімічні процеси, що забезпечують їх власну життєдіяльність та можливості їх використання у біотехнологічних процесах.

Під час освоєння дисципліни у студентів формуються наступні компетентності:

Шифр	Фахові компетентності
ЗК01.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК06.	Навички здійснення безпечної діяльності
ФК13.	Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти)
ФК14.	Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів
ФК15.	Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва
ФК22.	Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу
ФК24.	Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики
ФК 27.	Здатність використовувати біотехнологічні підходи при проведенні робіт з корекції функціональних кормових та харчових субстратів

Програмні результати навчання

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
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
ПР 26.	Вміти проводити роботи щодо отримання та корекції складу функціональних кормових та харчових субстратів

Студент **повинен знати:**

- особливості будови та функціонування екстра- та інтрацелюлярних структур мікроорганізмів;
- організацію генетичного апарату, позахромосомних генетичних елементів прокариот та їх роль у процесах спадковості та мінливості;
- особливості молекулярно-генетичної структури вірусів;
- специфічні риси енергетичного та конструктивного метаболізму мікроорганізмів;
- особливості умов існування та участь мікроорганізмів у кругообігу елементів;
- механізми репродукції вірусів у чутливих системах та механізми їх взаємодії з клітиною;
- новітні принципи класифікації та ідентифікації мікроорганізмів і вірусів;
- роль мікроорганізмів і вірусів у народному господарстві та як збудників різних інфекційних захворювань людини, тварин, рослин;
- способи боротьби з мікробними та вірусними патогенами;
- методи культивування та дослідження різних груп мікроорганізмів та вірусів

Студент **повинен вміти:**

- приготувати нативний та фіксований забарвлений препарат для дослідження мікроорганізмів;
- самостійно визначати морфологічний тип бактерій за мікропрепаратом;
- визначати тинкторіальні властивості прокариот, використовуючи метод забарвлення за Грамом;
- самостійно приготувати для використання в експериментальній роботі різноманітні типи поживних середовищ;
- самостійно проводити інокуляцію та культивування мікроорганізмів з дотриманням правил безпеки;
- проводити вивчення фізіологічних властивостей різних груп мікроорганізмів з використанням елективних та диференційно-діагностичних середовищ;

- класифікувати віруси за їх морфологічними ознаками, молекулярною архітектурою та серологічними властивостями;
- володіти методами вірусологічних досліджень (культивування, електронна та люмінесцентна мікроскопія, хроматографія);
- діагностувати найпоширеніші вірусні захворювання методами ретроспективної серологічної діагностики.
- використовувати сучасні методи мікробіологічних та вірусологічних досліджень для вирішення практичних задач.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Морфологія, генетика, екологія мікроорганізмів											
Тема 1. Етапи розвитку та основні досягнення мікробіології і вірусології	16	2		2		12						
Тема 2. Особливості структури прокаріотичних та еукаріотичних мікроорганізмів	30	4		6		20						
Тема 3. Структура та репродукція вірусів	26	4	4			18						
Тема 4. Генетика бактерій та вірусів	32	6	4			22						
Разом за змістовим модулем 1	104	16	8	8		72						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Ріст та систематика											
Тема 5. Типи живлення. Ріст мікроорганізмів	24	4	4	4		12						
Тема 6. Екологія мікроорганізмів та вірусів	26	8	2	4		12						
Тема 7. Систематика мікроорганізмів та вірусів	20	6	6	2		6						
Разом за змістовим модулем 2	70	18	12	10		30						

Теми лекційних занять	Змістовий модуль 3. Бактеріальні та вірусні інфекції											
Тема 8. Молекулярно-біологічні основи ерадикації та елімінації бактеріальних та вірусних інфекцій	38	8	4	4		22						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 4. Обмін речовин у прокаріотичній клітині											
Тема 9. Особливості метаболізму прокаріот	20	4	2			14						
Тема 10. Характеристика процесів бродіння	20	6		2		12						
Тема 11. Особливості бактеріального фотосинтезу	12	2		2		8						
Тема 12. Аеробне та анаеробне дихання прокаріот	16	2	2	2		10						
Тема 13. Хемолітотрофи. Перетворення мікроорганізмами різноманітних сполук.	20	4	2	2		12						
Разом за змістовим модулем	88	18	6	8		56						
Усього годин	300	60	30	30		180						
Підсумкова форма контролю	залік , екзамен											

5.2. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Наукові дослідження Л.Пастера, Р. Коха, Д. Лістера, С. Виноградського, І. Мечникова
2	Унікальні риси організації та життєдіяльності архей
3	Мікоплазми – найменші живі організми. Створення «штучної клітини» на основі клітини мікоплазми
4	Різноманітність поверхневих шарів бактерій та архей, можливість їх використання
5	Різноманітність груп прокаріот щодо джерел карбону та нітрогену
6	Типи взаємовідносин між мікроорганізмами, мікроорганізмами та макроорганізмами
7	Критерії систематики прокаріот (XIX-XXI ст.)
8	Проблема антибіотикорезистентності бактерій. Можливі шляхи її вирішення
9	Поняття про комбіновані типи бродіння

10	Особливості трансформації енергії галобактеріями
11	Нітратне дихання, характерне для ентеробактерій
12	Особливості клітинної організації, життєдіяльності, використання метаногенів
13	Залізобактерії та їх активна участь біогеохімічних процесах
14	Морфологічна характеристика ДНК-геномних вірусів.
15	Морфологічна характеристика РНК-геномних вірусів.
16	Сучасні теоретичні та практичні досягнення вірусології.
17	Діагностичні параметри вірусних захворювань рослин.
18	Природа і походження вірусів, їх відмінності від інших інфекційних агентів.
19	Значення вірусів у вирішенні загальнобіологічних проблем розвитку біохімії та молекулярної біології.
20	Найпоширеніші вірусні захворювання людини і тварин та методи їх діагностики.
21	Сучасні досягнення та невирішені проблеми противірусної вакцинації та хіміотерапії

6. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Залучаються наступні методи навчання: лекція, пояснення, інструктаж, демонстрація, виконання лабораторних робіт, розв'язування ситуаційних задач, відпрацювання практичних навичок, робота у групах.

7. Контроль та оцінювання результатів навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни

Види та форми контролю

Формами поточного контролю є усна чи письмова (тестування, лабораторна робота) відповідь студента.

Форма підсумкового контролю – залік, екзамен.

Засоби оцінювання

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- проекти (наскрізні проекти; індивідуальні та командні проекти; дослідницько-творчі та ін.);
- розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- завдання на лабораторному обладнанні

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно)

		з обов'язковим повторним курсом
--	--	---------------------------------

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							залік	Сума
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль №2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	40	100
10	10	8	8	8	8	8		

Змістовий модуль № 3		Змістовий модуль №4					екзамен	
T8		T9	T10	T11	T12	T13		
10		10	10	10	10	10	40	100

Зарахування результатів неформальної освіти

Зарахування результатів неформальної освіти проводиться згідно «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти у системі формальної освіти)» <https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>

Політика курсу

Впродовж семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою застосовують письмові роботи та тестовий контроль. При виконанні різних форм робіт студенти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності.

Питання плагіату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/lnojdab4/pravya-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

Положення про виявлення та запобігання плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/polozhennia-chnu-pro-plahiat-2023plusdodatky-31102023.pdf> та Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/jxpbs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

8. Рекомендована література

1. Антипчук А.Ф., Кіреєва І.Ю. Водна мікробіологія. – К.: Кондор, 2005. – 256 с.
2. Буценко Л.М., Пенчук Ю.М., Пирог Т.П. Технології мікробного синтезу лікарських засобів – К.: НУХТ, 2010. – 323 с.

3. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології. - К.: Либідь, 2001. – 312 с.
4. Гудзь С.П., Перетятко Т.Б., Павлова Ю.О. Загальна вірусологія Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. – 264 с.
5. Мікробіологія: підручник / М.Г. Сергійчук, В.К. Позур, Т.М. Фурзікова та ін. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 541 с.
6. Основи вірусології: навч.-метод. посібник з лаб. практикуму / уклад. І.О. Шмараков, О.В. Кеца. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2012. – 160 с.
7. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник. – К.: НУХТ, 2010. – 623 с.
8. Практична мікробіологія: навчальний посібник / С.І. Климнюк, І.О. Ситник, В.П. Ширококов; за заг. ред.: В.П. Широкова, С.І. Климнюка. – Вінниця : Нова книга, 2018. – 576 с.
9. Ситник І.О., Климнюк С.І., Творко М.С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія. – К.: Укрмедкнига, 2004. – 392 с.
10. Структура і біологічна активність бактеріальних біополі мерів / За ред. В.К. Позура. – К.: ВПЦ „Київський університет”, 2003. – 305 с.
11. Шмараков І.О., Марченко М.М., Співак М.Я. Основи вірусології: підручник / за ред. В.С. Підгорського – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – 320 с.

9. Інформаційні ресурси

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3539293/>
<http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>
<https://www.treehugger.com/sustainable-agriculture/new-cdc-report-links-factory-farms-antibiotic-resistance.html>
www.cell.com/trends/microbiology
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4378521/>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3031442/>
<https://www.sciencedirect.com/topics/pharmacology-toxicology-and-pharmaceutical-science/antibiotic-therapy>
<http://viralzone.expasy.org/>