

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Біологічний факультет  
Кафедра мікробіології

Затверджено на засіданні кафедри мікробіології  
біологічного факультету  
Львівського національного університету імені Івана Франка  
(протокол 4 від 22.02.2023 р.)

Завідувач кафедри  проф. Світлана ГНАТУШ

**Силабус з навчальної дисципліни  
«АНТИБІОТИКИ»,**

**яку викладають в межах освітньо-професійної програми «Лабораторна  
діагностика біологічних систем» другого (магістерського) рівня вищої освіти  
для здобувачів зі спеціальності «091 Біологія та біохімія»**

Львів 2023

<b>Назва дисципліни</b>	Антибіотики
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	вул. Грушевського 4, Львів, 79005
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	біологічний факультет, кафедра мікробіології
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	09 Біологія / 091 Біологія та біохімія
<b>Викладачі дисципліни</b>	Колісник Ярина Іванівна, к. б. н., доцент кафедри мікробіології, доцент
<b>Контактна інформація викладачів</b>	Yaryna.Kolisnyk@lnu.edu.ua <a href="https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/kolisnyk-ya-i">https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/kolisnyk-ya-i</a>
<b>Консультації по дисципліні відбуваються</b>	Онлайн консультації через Zoom за попередньою домовленістю.
<b>Сторінка дисципліни</b>	<a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=1062">https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=1062</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Антибіотики» є дисципліною вільного вибору студента, яку викладають в II та III семестрах в обсязі 4 кредити (ECTS). Ця дисципліна є важливою для сучасного фахівця, який працює, зокрема, в галузі лабораторної діагностики, і повинен вміти орієнтуватися у різноманітних антибактеріальних препаратах, знати їх механізм та спектр дії, сучасні принципи та методи протимікробної терапії, механізми виникнення резистентності мікроорганізмів до антибіотиків.
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Зміст дисципліни розроблено так, щоб надати учасникам необхідні сучасні знання про класифікацію антибіотиків, регуляцію біосинтезу антибіотиків, методи селекції продуцентів антибіотичних речовин, механізми дії антибіотиків, резистентність мікроорганізмів до антибіотиків та шляхи її подолання, проблеми і перспективи пошуку нових антибіотичних препаратів.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<i>Метою</i> викладання навчальної дисципліни “Антибіотики” є ознайомити студентів із сучасними проблемами, пов’язаними з загальними уявленнями про антибіотики, їх будову, біосинтез, механізмами біологічної дії, виробництва в промислових масштабах, застосуванні в сільському господарстві, промисловості, наукових дослідженнях. <i>Завданнями (навчальними цілями)</i> є сформулювати у студентів систему знань щодо будови антибіотиків, основ її функціонування, клітинно-молекулярних механізмів їхньої дії; навчити орієнтуватись у різноманітності антибіотиків, сучасних системах їх класифікації; зосередити увагу на проблемах виникнення резистентності мікроорганізмів до антибіотиків; ознайомити із сучасними раціональними принципами антибіотикотерапії; дати уявлення про сучасні тенденції фундаментально-наукових і прикладних досліджень антибіотиків.

<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p><i>Основна</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Протиінфекційні лікарські засоби / За ред. Крайдашенка О.В. – Вінниця: Нова книга, 2015. – 424 с.</li> <li>2. Тактика вибору антибіотиків / За ред. Яковлевої О.О. – Вінниця: Нова книга, 2010. – 200 с.</li> <li>3. Цейслер Ю.В. Антибіотики. – К.: Університет «Україна», 2013. – 186 с.</li> <li>4. Antibiotics. By Dr. Marcus Judge &amp; Dr. Ethan Kavanagh. <a href="https://simplemed.co.uk/subjects/infection/antibiotics">https://simplemed.co.uk/subjects/infection/antibiotics</a></li> <li>5. Antimicrobial Stewardship: A competency-based approach. <a href="https://openwho.org/courses/AMR-competency">https://openwho.org/courses/AMR-competency</a></li> <li>6. Franklin T. J., Snow G. A. Biochemistry and Molecular Biology of Antimicrobial drug action. – NY: Springer, 2005.- 182 p.</li> </ol> <p><i>Додаткова</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Буценко Л.М., Пенчук Ю.М., Пирог Т.П. Технології мікробного синтезу лікарських засобів: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2010. – 323 с</li> <li>8. Course: Antibiotic Resistance. <a href="https://www.reactgroup.org/antibiotic-resistance/course-antibiotic-resistance-the-silent-tsunami/">https://www.reactgroup.org/antibiotic-resistance/course-antibiotic-resistance-the-silent-tsunami/</a></li> <li>9. Hauser Alan R. Antibiotic Basics for Clinicians: The ABCs of Choosing the Right Antibacterial Agent. – USA: LWW, 2013. – 336 p.</li> <li>10. Knowledge, Perceptions, and Perspectives of Medical Students Regarding the Use of Antibiotics and Antibiotic Resistance: A Qualitative Research in Galicia, Spain // Antibiotics. – Vol. 12 – 2023. –<a href="https://doi.org/10.3390/antibiotics12030558">https://doi.org/10.3390/antibiotics12030558</a></li> <li>11. Renwick M. J., Simpkin V., Mossialos E. Targeting innovation in antibiotic drug discovery and development United Kingdom, 2016. – 126 p.</li> <li>12. Teaching and Learning Resources: Antibiotics and AMR. <a href="https://actinobase.org/index.php/Teaching_and_Learning_Resources:_Antibiotics_and_AMR">https://actinobase.org/index.php/Teaching_and_Learning_Resources:_Antibiotics_and_AMR</a></li> </ol>
<p><b>Обсяг дисципліни</b></p>	<p>120 годин / 4 кредити ECTS. 20 год аудиторних занять, з них 10 год лекцій, 10 год практичних занять, 100 годин самостійної роботи.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p><i>знати:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- історію розвитку досліджень по вивченню антибіотичних препаратів;</li> <li>- принципи класифікації антибіотиків;</li> <li>- загальну характеристику основних груп антибіотичних препаратів;</li> <li>- особливості утворення антибіотиків різними групами організмів та сучасні методи селекції надпродуцентів антибіотиків;</li> <li>- основні етапи промислового одержання антибіотиків;</li> <li>- способи визначення антимікробної активності мікроорганізмів, антивірусної і антиракової дії антибіотиків;</li> <li>- механізм та спектр дії основних груп антибіотиків;</li> <li>- характеристику можливих побічних реакцій та механізми їх розвитку;</li> <li>- фактори, що впливають на ефективність і дію ліків при введенні в організм, принципи і правила призначення препаратів;</li> <li>- механізми формування резистентності мікроорганізмів до антибіотиків.</li> </ul> <p><i>вміти:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- інтерпретувати різні трактування поняття "антибіотики", пояснювати їх відмінність від інших продуктів обміну сполук,</li> </ul>

	<p>обґрунтовувати важливість вибору антибіотичних речовин залежно від спектру і типу їх дії;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оцінювати біологічну активність антибіотиків і антибіотичну продуктивність організмів;</li> <li>- пояснювати особливості культивування продуцентів антибіотиків і етапи їх промислового отримання, обґрунтовувати важливість різних видів контролю якості лікарських засобів;</li> <li>- обґрунтовувати вибір способів визначення антимікробної активності мікроорганізмів, антивірусної і антиракової дії антибіотиків;</li> <li>- характеризувати антибіотики, які утворюються різними групами продуцентів;</li> <li>- використовуючи знання класифікації антибіотиків, за структурною формулою визначати клас антибіотичної сполуки;</li> <li>- класифікувати основні групи антибіотиків за механізмом дії антибіотиків;</li> <li>- характеризувати антибіотики за спектром дії;</li> <li>- визначати фактори, що впливають на ефективність і дію ліків при введенні в організм, застосовувати на практиці знання про особливості раціональної антибіотикотерапії;</li> <li>- пояснювати механізми формування резистентності мікроорганізмів до антибіотиків;</li> <li>- обґрунтовувати теоретичні та практичні напрямки подолання резистентності мікроорганізмів до антибіотиків.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Антибіотики, антибіотикограма, резистентність до антибіотиків, антибіотикотерапія
<b>Формат дисципліни</b>	Дистанційний (за умови карантинних обмежень, воєнного стану тощо)
	проведення лекцій, практичних занять та консультацій
<b>Теми</b>	<p>Тема 1. Історія розвитку вчення про антибіотичні речовини</p> <p>Тема 2. Антибіотики, сучасне визначення, загальна характеристика та їх класифікація</p> <p>Тема 3. Мікроорганізми – продуценти антибіотиків, їх селекція. Біосинтез антибіотиків та його регуляція.</p> <p>Тема 4. Визначення антибіотичної активності</p> <p>Тема 5. Виробництво антибіотиків, основні етапи та його мікробіологічний контроль</p> <p>Тема 6. Антибіотики – інгібітори синтезу клітинної стінки прокариот</p> <p>Тема 7. Антибіотики - інгібітори функціонування мембран. Проникнення антибіотиків через клітинну оболонку</p> <p>Тема 8. Антибіотики - інгібітори синтезу нуклеїнових кислот</p> <p>Тема 9. Антибіотики – інгібітори синтезу білків</p> <p>Тема 10. Протигрибкові речовини, їх механізми дії</p> <p>Тема 11. Протівірусні препарати</p> <p>Тема 12. Протипухлинні засоби</p> <p>Тема 13. Антибіотики рослинного і тваринного походження</p> <p>Тема 14. Проблеми застосування антибіотиків, їх побічна дія</p> <p>Тема 15. Механізми резистентності мікроорганізмів до антибіотиків</p> <p>Тема 16. Проблеми і перспективи пошуку нових лікарських препаратів</p>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці семестру. Форми: письмова, тестова, усна

<b>Пререквізити</b>	Для вивчення дисципліни студенти потребують базових знань з мікробіології, генетики, біохімії, а також дисциплін, достатніх для формування практичних навиків, розуміння основ роботи з біологічними об'єктами
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання дисципліни</b>	методи словесні, наочні, самостійної роботи студентів, стимулювання і мотивації навчальної діяльності, активні та проблемно-пошукові, методи усного і письмового контролю
<b>Необхідне обладнання</b>	комп'ютер/ноутбук, проєктор
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводять за 100-бальною шкалою. Бали нараховують за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичні/самостійні тощо: 60 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 60;</li> <li>• тестування: 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 40.</li> </ul> <p><i>Академічна доброчесність:</i> очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p><i>Відвідування</i> і активна участь у лекційних і практичних заняттях, а також опрацювання сучасних джерел літератури, виконання практичних завдань самостійної роботи є необхідними для опанування матеріалу курсу і набуття відповідних навичок.</p> <p>Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.</p> <p><i>Література.</i> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><i>Політика виставлення балів.</i> Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Залік студент отримує на підставі результатів виконання ним усіх видів робіт на практичних заняттях та модульних контрольних робіт протягом семестру.</p>
<b>Питання до модульних контролів (замірів знань)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Історія розвитку вчення про антибіотичні речовини.</li> <li>2. Загальна характеристика антибіотиків (визначення, одиниці активності).</li> </ol>

3. Біологічна роль і застосування антибіотиків.
4. Виділення продуцентів антимікробних речовин.
5. Методи визначення антимікробної активності мікроорганізмів.
6. Методи визначення антивірусної активності антибіотиків.
7. Визначення протипухлинної дії антибіотиків.
8. Селекція продуцентів антибіотиків.
9. Промислове отримання антимікробних речовин.
10. Основні види класифікацій антибіотиків.
11. Особливості будови та синтезу клітинної стінки бактерій як мішені дії антибіотиків.
12. Характеристика та механізм дії фосфоміцину, циклосерину та тунікаміцину.
13. Характеристика та механізм дії ендурацидину, ванкомицину і бацитрацину.
14. Характеристика та механізм дії  $\beta$ -лактамних антибіотиків.
15. Поліпептидні антибіотики – інгібітори функціонування клітинної мембрани. (поліміксини, тіроцидини, граміцидин С).
16. Іонофорні антибіотики (валіноміцин, нонактин, монензин, нігерицидин).
17. Антибіотики, які утворюють пори (граміцидин А, полієнові антибіотики).
18. Вплив на проникнення антимікробних препаратів структур клітинної стінки бактерій.
19. Способи проникнення антибіотиків через цитоплазматичну мембрану.
20. Типи антимікробних препаратів – інгібіторів синтезу нуклеїнових кислот.
21. Антибіотики – інгібітори біосинтезу нуклеотидних попередників (азасерин, 6-діазо-5-оксонорлейцин, хадацидин, мікофенолова кислота, псикофуранін).
22. Антибіотики - інтеркалюючі сполуки (актиноміцин D, хіноксалінові аб, блеоміцини).
23. Антимікробні сполуки, які утворюють поперечні зшивки в ДНК (мітоміцин, порфіроміцин).
24. Антибіотики – інгібітори полімераз нуклеїнових кислот (рифаміцини, стрептоварицин, стептолідігін, гідроксифенілазопіримідини, налідіксова кислота, фторхінолони, новобіоцин).
25. Характеристика та механізм дії сульфаніламідних препаратів.
26. Антагоністи дигідрофоллятредуктази (прогуаніл, піриметамін, триметопрім).
27. Аміноглікозидні антибіотики.
28. Антибіотики, які впливають на утворення пептидного зв'язку (пуроміцин, лінкозаміди).
29. Механізм дії тетрациклінів і хлорамфеніколу.
30. Характеристика та механізм дії макролідів.
31. Протигрибкові лікарські препарати.
32. Антибіотики рослинного і тваринного походження як противірусні і протигрибкові препарати.
33. Генетичні та біохімічні механізми стійкості бактерій до антибіотиків.
34. Способи подолання резистентності бактерій до антибіотиків.

	35. Основні принципи раціональної антибіотикотерапії. 36. Використання антибіотиків у наукових дослідженнях, промисловості і сільському господарстві.
<b>Опитування</b>	усний зворотний зв'язок із студентами протягом семестру, анкета з метою оцінювання якості дисципліни на платформі Moodle (по завершенні курсу)

Таблиця 2

## Схема дисципліни «Антибіотики»

Номер заняття	Тема занять	Форма заняття, час
1.	Антибіотики, сучасне визначення, загальна характеристика та їх класифікація. Історія розвитку вчення про антибіотичні речовини	лекція, 2 год, самостійна робота, 4 год
2.	Мікроорганізми – продуценти антибіотиків, їх селекція. Біосинтез антибіотиків та його регуляція. Виробництво антибіотиків	лекція, 2 год самостійна робота, 8 год
3.	Визначення антибіотичної активності	практичне заняття, 2 год самостійна робота, 12 год
4.	Антибіотики – інгібітори синтезу клітинної стінки прокариот та інгібітори функціонування мембран. Проникнення антибіотиків через клітинну оболонку	практичне заняття, 2 год самостійна робота, 15 год
5.	Антибіотики - інгібітори синтезу нуклеїнових кислот та синтезу білків	практичне заняття, 2 год самостійна робота, 20 год
6.	Противірусні, протигрибкові, протипухлинні антибіотичні речовини, їх механізми дії	лекція, 2 год, самостійна робота, 4 год
7.	Антибіотики рослинного і тваринного походження	практичне заняття, 2 год самостійна робота, 15 год
8.	Механізми резистентності мікроорганізмів до антибіотиків	лекція, 2 год, самостійна робота, 6 год
9.	Проблеми і перспективи пошуку нових лікарських препаратів	лекція, 2 год, самостійна робота, 4 год
10.	Проблеми застосування антибіотиків, їх побічна дія	практичне заняття, 2 год самостійна робота, 12 год

Автор дисципліни

Ярина КОЛІСНИК

«Погоджено»

Голова методичної ради  
біологічного факультету  
Віталій ГОНЧАРЕНКО

"15" 02, 2023 р.

Гарант ОПІ «Лабораторна діагностика біологічних систем»

Олена СТАСИК

"14" лютого 2023 р.