**Зав. каф. мікробіології, проф. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С. О. Гнатуш**

**Силабус курсу «Мікробіологія»**

**2020–2021 н.р., що викладають для здобувачів**

**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «091 Біологія»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва курсу** | Мікробіологія |
| **Адреса викладання курсу** | вул. Грушевського 4, Львів, 79005 |
| **Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна** | біологічний факультет, кафедра мікробіології |
| **Галузь знань, шифр та назва спеціальності** | 09 Біологія / 091 Біологія  Спеціалізація: «Мікробіологія» |
| **Викладачі курсу** | доцент кафедри мікробіології, к. б. н. Яворська Галина Василівна |
| **Контактна інформація викладачів** | <http://bioweb.lnu.edu.ua/employee/yavorska-h-v> |
| **Консультації по курсу відбуваються** | вул. Грушевського 4, ауд. 302  Консультації за попередньою домовленістю. Он-лайн консультації через Zoom або подібні ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту або дзвонити |
| **Сторінка курсу** | [http://bioweb.lnu.edu.ua/course/mikrobiolohiia-zaochne](https://bioweb.lnu.edu.ua/?post_type=course&p=20122&preview=true) |
| **Інформація про курс** | Курс розроблено так, щоб надати учасникам необхідні знання про основні принципи будови та життєдіяльності мікроорганізмів, їх корисні та патогенні властивості, а також практичне використання. У змісті курсу представлено теоретичні і практичні знання щодо взаємодії мікроорганізмів з клітинами рослин, людини, тварин та бактерій і формування у студентів системи умінь, які дадуть змогу самореалізації у майбутній професійній діяльності |
| **Коротка анотація курсу** | Дисципліна «Мікробіологія» є нормативною дисципліною, яку викладають в ІV і V семестрах в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). Ця дисципліна є необхідною для розуміння ролі мікроорганізмів у природі і сферах життєдіяльності людини та розвитку навиків роботи з мікроорганізмами в мікробіологічних лабораторіях. |
| **Мета та цілі курсу** | Метою вивчення обов’язкової дисципліни «Мікробіологія» є сформувати знання про будову, біологічні властивості, різноманіття, особливості метаболізму мікроорганізмів та їхнє практичне використання у різних галузях народного господарства і значення в процесах кругообігу речовин для формування знань, умінь та навичок для застосування у майбутній професійній діяльності.  **Завдання (навчальні цілі)**:  1. Сформувати *систему знань* про будову, біологічні властивості, різноманіття, особливості метаболізму мікроорганізмів та їхнє практичне використання у різних галузях народного господарства і значення в процесах кругообігу речовин.  2. Сформувати *вміння* організовувати робоче місце та дослідницьку роботу клітин мікроорганізмів та їхніх угруповань в різноманітних середовищах довкілля.  3.Сформувати *уявлення* про місце мікроорганізмів в системі біологічних знань і їхню взаємодію з іншими живими істотами.  Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 09 Біологія, спеціальність 091 Біологія) дисципліна забезпечує набуття студентами таких *компетентностей:*  *Інтегральна компентентність:*  здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.  *Загальні компетентності:*  ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.  ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.  *Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:*  СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.  СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.  СК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.  СК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах. |
| **Література для вивчення дисципліни** | 1. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Білінська І.С. Мікробіологія. Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 359 с.  2. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Білінська І.С. Мікробіологія: практикум, тести. Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 228 с.  3. Яворська Г.В., Гудзь С.П., Гнатуш С.О. Промислова мікробіологія. Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 253 с.  4. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Білінська І.С. Практикум з мікробіології. Львів: Вид.центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. 77 с.  5. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Звір Г. І. Санітарна мікробіологія: підручник. Львів : Вид. центр Львів. ун-ту, 2016. 348 с.  6. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія: Підручник. К.: НУХТ, 2004. 471 с.  7. Сергійчук М.Г., Позур В.К., Вінніков А.І., Фурзікова Т.М., Жданова Н.М., Домбровська І.В., Швець Ю.В. Мікробіологія. Київський ВПЦ університет, 2005. 375 с.  8. Борисов Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. М.: ООО Мед. информ. агентство, 2002. 736 с.  9. Современная микробиология: Прокариоты: В 2-х томах / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля. М.: Мир, 2005. Т. 1. 656 с., Т. 2. 496 с. |
| **Тривалість курсу** | два семестри |
| **Обсяг курсу** | 120 годин / 4 кредити ECTS. 26 год аудиторних занять, з них 12 год лекцій, 14 год лабораторних робіт. 94 години самостійної роботи |
| **Очікувані результати навчання** | Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 09 Біологія, спеціальність 091 Біологія) дисципліна забезпечує набуття студентами таких результатів навчання:  ПР01. Розуміти соціальні та економічні наслідки впровадження новітніх розробок у галузі біології у професійній діяльності.  ПР02. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.  ПР03. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.  ПР06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності..  ПР07. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.  ПР10. Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокаріот і еукаріот й застосовувати їх для вирішення конкретних біологічних завдань.  ПР19. Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.  ПР20. Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.  Для забезпечення такого результату студенти мають *знати*: будову, фізіологічні і біохімічні властивості мікроорганізмів; типи живлення і вплив чинників середовища на клітини мікроорганізмів; теоретичні і практичні аспекти отримання нагромаджувальних і чистих культур; особливості енергетичного і конструктивного обмінів; організацію геному у прокаріот і обмін генетичною інформацією; практичне використання мікроорганізмів, а також *вміти*: застосовуючи дані про рецептуру, виготовляти поживне середовище для заданої групи мікроорганізмів; використовуючи систематизовані дані про принципи стерилізації, проводити стерилізацію лабораторного посуду та поживних середовищ для культивування мікроорганізмів; за систематизованими даними про особливості морфології мікробної клітини, використовуючи мікроскоп та цитохімічні барвники, визначати морфологічний тип мікроорганізму; використовуючи спеціальні методи мікробіологічних досліджень для заданої бактеріальної культури, виготовляти препарати поверхневих структур; із наданого субстрату виділяти чисту культуру мікроорганізмів, використовуючи загальноприйняті методи (метод Дригальського, метод Шукевича, метод прогріву бактеріальної суспензії для виділення ендоспороутворювальних бактерій); враховуючи дані про особливості метаболізму, визначати умови культивування заданої групи мікроорганізмів; керуючись інформацією про промислове використання мікроорганізмів, проводити визначення кількісного складу мікробіоти молочнокислих продуктів; використовуючи спеціальні методи виділення мікроорганізмів, визначити їх кількість у природному субстраті; використовуючи диференційно-діагностичні поживні середовища, визначати кількість клітин *Escherichia colі* в субстраті; на основі інформації про інфекцію та інфекційний процес, визначати фактори патогенності для заданої групи мікроорганізмів; використовуючи методики оцінки чутливості бактерій до антибіотиків, визначати чутливість до антибіотиків заданого штаму бактерій; у мікробіологічній лабораторії, враховуючи дані про диференціацію на рівні клітинної організації прокаріот, використовуючи цитологічні методи мікробіологічних досліджень, виявити типи диференціації; в умовах лабораторії фарбувати прокаріот за Грамом; використовуючи культуральні методи, виявити здатність мікроорганізмів до зв’язування молекулярного азоту |
| **Ключові слова** | мікроорганізми, чиста культура, способи вирощування, мікробні угруповання, типи живлення, параметри росту, анаеростат, стерилізація, дезінфекція, клон, штам, метантенк, діазотрофія,інфекція, патогенність, вірулентність, дисбактеріоз |
| **Формат курсу** | заочний |
|  | проведення лекцій, лабораторних робіт та консультацій |
| **Теми** | **Змістовий модуль 1**. **Будова бактерій**  Тема 1. Вступ. Місце мікробіології у системі біологічних знань  Тема 2. Будова прокаріот. Організація геному прокаріот  **Змістовий модуль 2.** **Біологічні властивості мікроорганізмів.**  Тема 3. Різноманіття прокаріот  Тема 4. Вплив чинників середовища на мікроорганізми  Тема 5. Метаболізм прокаріот. Способи вирощування мікроорганізмів  Тема 6. Роль прокаріот у природі та житті людини |
| **Підсумковий контроль, форма** | Іспит. Форми: письмова, тестова, усна  **Алгоритм оцінювання студентів:**  **- семестрове оцінювання** – 50 балів**. М**одульна контрольна робота 1 (письмово) – 36 балів: тести, де кожне питання оцінюють в 1 бал, всього 10 питань – 10 балів; терміни, де кожне питання оцінюють в 1 бал, всього 5 питань – 10 балів; теоретичне питання, яке оцінюють у 8 балів, всього 2 питання – 16 бали.  Участь у лабораторних заняттях – 1 бал за заняття. Разом 14 балів.  **- підсумкове оцінювання (іспит)** – 50 балів. Тести: кожне питання оцінюють у 1 бал, всього 10 питань – 10 балів; терміни: кожну повну відповідь оцінюють у 2 бали, всього 10 питань – 20 балів; теоретичне запитання, яке оцінюють у 10 балів, всього 2 питання – 20 балів.  **Організація оцінювання:** модульну контрольну роботу проводять наприкінці V семестру, лабораторні роботи – упродовж семестрів.  У випадку **он-лайн навчання** оцінювання проводять на платформі moodle (<http://e-learning.lnu.edu.ua>) з використанням тестових завдань різного рівня складності, без теоретичних запитань. |
| **Пререквізити** | Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з ботаніки, зоології, хімії, фізики, а також дисциплін, достатніх для формування практичних навиків, розуміння основ роботи з біологічними об’єктами |
| **Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу** | Методи навчання: словесні, наочні, практичні, самостійної роботи студентів, стимулювання і мотивації навчальної діяльності, активні та проблемно-пошукові.  Методи контролю: усний, тестовий, письмовий. |
| **Необхідне обладнання** | персональний комп’ютер, загальновживані комп'ютерні програми і операційні системи, проектор і лабораторне обладнання відповідно на кожну лабораторну роботу, що зазначено у практикумі з мікробіології |
| **Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)** | Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:   * контрольна робота (модульна): 36 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 36; * лабораторні роботи: 14 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 14; * іспит: 50 % оцінки за дисципліну; максимальна кількість балів – 50.   Виявлення ознак академічної недоброчесності в завданнях самостійної роботи студентів є підставою для їх не зарахування. Опрацювання сучасних джерел літератури, виконання завдань модульної та лабораторних робіт є необхідними для опанування матеріалу курсу і набуття відповідних практичних навичок. Оцінку студент отримує на підставі результатів виконання ним модульної і лабораторних робіт упродовж семестру та на іспиті |
| **Питання до модульних контролів (замірів знань)** | 1. Будова грампозитивних бактерій.  2. Поверхневі структури бактерій.  3. Фіксація молекулярного азоту.  4. Внутрішньоклітинні структури бактерій.  5. Розклад природних полімерів мікроорганізмами**.**  6. Аноксигенний фотосинтез у бактерій.  7. Асиміляція СО2 автотрофами. Рибулозодифосфатний (відновлювальний пентозофосфатний ) цикл.  8. Розмноження у бактерій.  9. Позаклітинні структури бактерій.  10. Включення у клітинах бактерій.  11. Молочнокисле бродіння.  12. Транспорт поживних речовин у мікробну клітину.  13. Окисне фосфорилювання. Ланцюг перенесення електронів.  14. Спиртове бродіння.  15. Фенотипова і генотипова мінливість. Мутації у мікроорганізмів.  16. Спороутворення у бактерій. Будова ендоспори бактерій.  17. Роль мікроорганізмів у формуванні корисних копалин, вилуговуванні металів.  18. Будова архебактерій.  19. Потреба мікроорганізмів у молекулярному кисні.  20. Будова клітинної стінки грамнегативних бактерій.  21. Вплив температури на мікроорганізми.  22. Вплив рН на мікроорганізми.  23. Біосинтез біологічно активних речовин бактеріями.  24. Безперервні та періодичні культури мікроорганізмів.  25. Окисне фосфорилювання. Ланцюг переносу електронів.  26. Історія розвитку мікробіології.  27. Роль мікроорганізмів у грунтоутворюючих процесах, родючості грунту і мінералізації речовин.  28. Внесок робіт Л. Пастера у розвиток мікробіології.  29. Генетичні рекомбінації у бактерій.  30. Симбіоз бактерій з іншими організмами.  31. Окиснення вуглеводів мікроорганізмами.  32. Пропіоновокисле бродіння: збудники, значення, використання.  33. Різноманітність типів живлення мікроорганізмів.  34. Вплив фізичних та хімічних чинників на мікроорганізми.  35. Анаеробне дихання. Кінцеві акцептори електронів.  36. Неповні окиснення.  37. Будова клітинної стінки грамнегативних бактерій.  38. Використання мікроорганізмів для одержання харчових та кормових продуктів, лікарських препаратів, очистки стоків та одержання палива.  39. Мікробоцидний та мікробостатичний ефект лікарських препаратів.  40. Роль мікроорганізмів у переробці відходів та детоксикації отруйних речовин. |
| **Опитування** | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу на платформі moodle |

Таблиця 1

Схема курсу «Мікробіологія»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тиждень, дата\*, години | Тема занять | Форма  заняття | Література / ресурс для виконання завдань | Термін виконання\* |
| 1. | Вступ. Місце мікробіології у системі біологічних знань | вступна лекція | 1, 2, 6, 7, 9 | 4 семестр |
| Будова мікроскопа і техніка роботи з ним. Виготовлення мікроскопічних препаратів | лабораторна робота |
| 2. | Будова прокаріот. Організація геному прокаріот | лекція-інформація | 1, 2, 4, 6, 7, 9 | 4 семестр |
| Морфологія бактерій | лабораторна робота |
| 3. | Різноманіття прокаріот | лекція-інформація | 1, 2, 4, 6, 7, 9 | 5 семестр |
| Фарбування бактерій за Грамом | лабораторна робота |
| 4. | Вплив чинників середовища на мікроорганізми | оглядова лекція | 1, 2, 4, 6, 7, 9 | 5 семестр |
| Методи стерилізації. Виготовлення поживних середовищ для мікроорганізмів. Вплив умов культивування на ріст мікроорганізмів | лабораторна робота |
| 5. | Метаболізм прокаріот. Способи вирощування мікроорганізмів | багатоцільова лекція | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 | 5 семестр |
| Аналіз мікробіоти повітря | лабораторна робота |
| 6. | Роль прокаріот у природі та житті людини | лекція-інформація | 1, 2, 4, 6, 7, 9 | 5 семестр |
| Дослідження бактеріального контамінування деяких частин тіла людини | лабораторна робота |
| 7. | Аналіз кисломолочних продуктів | лабораторна робота | 1, 2, 3, 4 | 5 семестр |

\* - заповнюється згідно розкладу заочників у ІV і V семестрі