

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 № 15 від 31 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри, проф. _____ Світлана ГНАТУШ

**Силабус із навчальної дисципліни “Екологія мікроорганізмів”,
що викладається в межах ОПШ Біологія
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів за спеціальністю 091 “Біологія”**

**Силабус курсу “Екологія мікроорганізмів”
2022/2023 н. р.**

Назва дисципліни	Екологія мікроорганізмів
Адреса викладання дисципліни	вул. Грушевського 4, м. Львів, 79005
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Біологічний факультет, кафедра мікробіології.
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	09 Біологія / 091 “Біологія”.
Викладачі дисципліни	Доцент кафедри мікробіології, к. б. н. Галушка Андрій Андрійович
Контактна інформація викладачів	andriy.halushka@lnu.edu.ua https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/halushka-a-a вул. Грушевського 4, м. Львів, к. 302
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації проводять у день проведення лекцій/практичних занять: за умови дистанційного навчання – з використанням платформи zoom; за умови аудиторного навчання – в аудиторії, яка визначена розкладом. Також проводять он-лайн консультації у системі Moodle. Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка дисципліни	https://bioweb.lnu.edu.ua/course/ekolohiia-mikroorhanizmiiv
Інформація про дисципліну	Курс розроблено так, щоб надати учасникам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб аналізувати вплив різних екологічних чинників на ріст і розвиток мікроорганізмів, характеризувати та наводити приклади різних типів взаємовідносин мікроорганізмів у природі, оцінювати вплив забруднення довкілля на мікробні ценози та мікробного забруднення на довкілля
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна "Екологія мікроорганізмів" є вибірковою, яку викладають у межах ОПП Біологія першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів спеціальності 091 “Біологія”. Читають у 8 семестрі в обсязі 3 кредитів (за ЄКТС).
Мета та цілі дисципліни	Ознайомити студентів із формами взаємовідносин мікроорганізмів між собою, з іншими організмами та довкіллям. Забезпечити засвоєння студентами-біологами знань про етапи розвитку екології мікроорганізмів як науки, вплив абіотичних чинників середовища на життєдіяльність мікроорганізмів, адаптивні реакції мікроорганізмів, форми взаємовідносин мікроорганізмів

	між собою та з іншими організмами в природі, особливості мікробних ценозів та функції мікроорганізмів у біосфері; сформувані вміння в студентів аналізувати вплив різних екологічних чинників на ріст і розвиток мікроорганізмів, характеризувати та наводити приклади різних типів взаємовідносин мікроорганізмів у природі, оцінювати вплив забруднення довкілля на мікробні ценози та мікробного забруднення на довкілля
Література для вивчення дисципліни	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пати́ка В. П., Омеля́нець Т. Г., Гриник І. В., Петриченко В. Ф. Екологія мікроорганізмів. К.: Основа, 2007. 192 с. 2. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. С. Мікробіологія. Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 359 с. 3. Barton L. L., Northup D. E. Microbial ecology. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011. 407 p. <p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Perry J. J., Staley J. T., Lory S. Microbial Life. Sinauer Associates, Inc. 2002. 800 p. 5. Кучерявий В. П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с. 6. Андреюк К. І., Іутинська Г. О, Антипчук А. Ф. та ін. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження. К.: Обереги, 2001. 240 с. 7. Іутинська Г. О. Ґрунтова мікробіологія. К.: Арістей, 2006. 284 с.
Тривалість дисципліни	Один семестр
Обсяг курсу	90 год, з яких 40 год аудиторних занять – лекцій та 50 год самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Курс розроблено так, щоб сформувати у студентів загальні компетентності:</p> <p>ЗК09. Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища.</p> <p>спеціальні (фахові) компетентності:</p> <p>СК06. Усвідомлення необхідності збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування.</p> <p>СК09. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.</p>

	<p>та досягнути програмних результатів:</p> <p>ПР15. Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів.</p> <p>ПР18. Уміти прогнозувати ефективність та наслідки реалізації природоохоронних заходів.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент буде</p> <p>знати: способи впливу чинників зовнішнього середовища на мікроорганізми та відповідь останніх на дію цих чинників, форми взаємовідносин між мікроорганізмів між собою та з іншими організмами, особливості популяцій мікроорганізмів і мікробіоценозів, значення мікроорганізмів у біосфері.</p> <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – на основі даних про фізіологічні властивості мікроорганізмів прогнозувати наслідки впливу на них чинників середовища; – визначати оптимальні умови росту для різних фізіологічних груп мікроорганізмів; – знаючи особливості будови клітин мікроорганізмів, з'ясовувати їх здатність до руху та адгезії; – досліджувати вплив чинників довкілля на мікроорганізми; – визначати тип взаємовідносини між мікроорганізмами; – з'ясовувати значення мікроорганізмів для різних рослин і тварин; – досліджувати мікробіоту тварин і людини; – визначати характеристики популяцій мікроорганізмів та причини їх мінливості; – характеризувати та досліджувати мікробіоценози об'єктів довкілля; – прогнозувати наслідки техногенного забруднення довкілля на мікроорганізми та наслідки мікробного забруднення на довкілля; – прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на мікробіоценози.
Ключові слова	Мікроорганізми, аутокологія мікроорганізмів, синекологія мікроорганізмів, демекологія мікроорганізмів.
Формат дисципліни	Очний/дистанційний (за умови карантинних обмежень)
	Проведення лекцій та консультації для кращого розуміння тем. Електронний курс у системі Moodle
Теми	Наведено у табл. 1
Підсумковий	залік у кінці семестру

контроль, форма	
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з Екології, Мікології і альгології, Мікробіології, Біохімії
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, розповіді, пояснення, дискусія.
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер, комп'ютерні програми і операційні системи, проектор
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводять за 100-бальною шкалою. Бали нараховують за таким співвідношенням: 2 контрольні роботи по 50 балів. Кожна містить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 тестів – 20 балів; - 4 терміни – 12 балів; - 2 описові питання – 18 балів. <p><i>Академічна доброчесність:</i> Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів обману.</p> <p><i>Відвідання занять</i> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції курсу. 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 винятково в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p>
Питання для контролю	<p>Історія розвитку екології мікроорганізмів.</p> <p>Вплив гідростатичного тиску на мікроорганізми.</p> <p>Залежність росту мікроорганізмів від температури.</p> <p>Вплив земного тяжіння на мікроорганізми.</p> <p>Вплив магнітного поля Землі на життєдіяльність мікроорганізмів.</p> <p>Вплив видимого світла на мікроорганізми.</p> <p>Вплив УФ-променів на мікроорганізми.</p> <p>Дія йонізуювальних променів на мікроорганізми.</p> <p>Кислотність середовища та її значення в життєдіяльності мікроорганізмів.</p> <p>Регуляція мікроорганізмами рН середовища.</p>

Активність води та її значення для життєдіяльності мікроорганізмів.
Матричний водний стрес.
Кисень як екологічний фактор існування мікроорганізмів.
Вплив поживних речовин на мікроорганізми.
Вплив токсичних речовин на мікроорганізми.
Системи репарації пошкоджень ДНК у мікроорганізмів.
Відповідь мікроорганізмів на дію стресових чинників.
Способи руху бактерій.
Значення таксисів у природних середовищах.
Типи адгезії мікроорганізмів. Тимчасова адгезія.
Специфічна адгезія.
Неспецифічна адгезія.
Типи взаємовідносин між мікроорганізмами в природі.
Конкуренція між різними групами мікроорганізмів.
Антагоністичні та аменсалістичні взаємовідносини між мікроорганізмами.
Бактерії – паразити та хижаки інших мікроорганізмів.
Протокооперація між мікроорганізмами.
Мутуалістичні взаємовідносини між мікроорганізмами.
Синтрофічні взаємозв'язки різних мікроорганізмів.
Взаємовідносини найпростіших і мікроорганізмів.
Бактерії-симбіонти членистоногих.
Мікроорганізми – симбіонти погонофор, молюсків, червів та губок.
Виідання бактерій безхребетними.
Мікробіота організму хребетних та людини.
Мікроорганізми – паразити тварин і людини.
Симбіози бактерій, що світяться.
Мікроорганізми філосфери й ризосфери.
Симбіотична діазотрофія.
Бактерії – паразити рослин.
Взаємодія з рослинами бактерій роду *Agrobacterium*.
Особливості популяцій мікроорганізмів.
Лабораторні популяції мікроорганізмів.
Мікробіоценози прісних водойм.
Значення мікроорганізмів у морських екосистемах.
Мікробіоценози активного мулу очисних споруд.
Участь мікроорганізмів у процесах самоочищення води.
Мікробіота повітря.
Ґрунт як середовище існування мікроорганізмів.
Значення мікроорганізмів у процесах формування ґрунту.
Участь мікроорганізмів ґрунту в розкладанні рослинного опаду.
Класифікація основних типів забруднень.
Забруднення в сільськогосподарському виробництві.

	<p>Мікробні екосистеми та важкі метали. Забруднення біосфери нафтопродуктами та його вплив на мікроорганізми. Забруднення водних екосистем. Вплив мікробного забруднення на людину та довкілля. Регламентування мікробного забруднення у виробничих об'єктах та в довкіллі. Генетично модифіковані мікроорганізми та їхній потенційний вплив на біоценози.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу

Таблиця 1

Схема курсу "Екологія мікроорганізмів"

№	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
Модуль 1				
Змістовий модуль 1. Екологія мікроорганізмів як наука. Аутоекологія мікроорганізмів				
1.	Абіотичні чинники середовища та їх значення для життєдіяльності мікроорганізмів. Вплив земного тяжіння, магнітного поля та видимого світла на мікроорганізми.	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
2.	Вплив випромінювань, гідростатичного тиску і температури на мікроорганізми	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
3.	Вплив кислотності та активності води на мікроорганізми	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
4.	Вплив поживних і токсичних речовин на мікроорганізми	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
5.	Летальна й сублетальна дія чинників зовнішнього середовища	Лекція – 2 год, сам. робота –		0,5 тижня

		3 год		
6.	Таксиси	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
7.	Адгезія бактерій	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
8.	Модульна контрольна робота	Лекція – 2 год		0,5 тижня
Модуль 2				
Змістовий модуль 2. Синекологія мікроорганізмів				
9.	Типи взаємовідносин між мікроорганізмами в природі	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
10.	Взаємовідносини мікроорганізмів із безхребетними тваринами	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
11.	Симбіози бактерій, що світяться. Форми взаємовідносин мікроорганізмів із хребетними тваринами	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
12.	Взаємодія мікроорганізмів і рослин	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
Змістовий модуль 3. Загальна характеристика мікробних популяцій та мікробіоценозів. Мікроорганізми і біосфера				
13.	Популяції мікроорганізмів	Лекція – 2 год, сам. робота – 2 год		0,5 тижня
14.	Мікробіоценози води	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
15.	Мікробіоценози повітря і ґрунту	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
16.	Вплив екстремальних чинників на мікробні екосистеми	Лекція – 2 год, сам. робота –		0,5 тижня

		3 год		
17.	Біотехнологічне виробництво як чинник біологічного забруднення довкілля. Радіоактивне забруднення та мікроорганізми	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
18.	Мікробне забруднення довкілля	Лекція – 2 год, сам. робота – 3 год		0,5 тижня
19.	Модульна контрольна робота	Лекція – 2 год		0,5 тижня
20.	Підсумкове заняття	Лекція – 2 год		0,5 тижня

Автор:
доцент кафедри мікробіології Андрій Галушка

Погоджено»
Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ГОНЧАРЕНКО
"31" серпня 2022 р.

Гарант ОПП
Ігор ХАМАР
"___" _____ 2022 р.