

СИЛАБУС навчальної дисципліни «Загальна біотехнологія»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Рівень вищої освіти	Перший(бакалаврський)
Код і найменування спеціальності	162 Біотехнології та біоінженерія
Тип і назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія
Курс, семестр	2,4
Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС – 6 Загальна кількість годин –180, із яких: лекцій – 34 год., лабораторних занять – 26 год. Форма семестрового контролю – екзамен
Мова (-и) викладання	державна
Навчально-науковий інститут / факультет, кафедра	Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології Кафедра Біотехнології та хімії
Контактні дані розробника (-ів)	Сергій КОРИННИЙ, к. с.-г. наук, старший науковий співробітник, доцент Контакти: ауд. (навчальний корпус № 1) e-mail: korinny_sergey@ukr.net serhii.korinnyi@pdau.edu.ua тел. +380668276735, сторінка викладача https://www.pdau.edu.ua/people/korinny-sergiy-mykolayovych

МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

Статус навчальної дисципліни	обов'язкова
Передумови для вивчення навчальної дисципліни	Перелік дисциплін, які передують її вивченню: біологія клітин і тканин, біофізика, загальна мікробіологія та вірусологія, основи біоіндикації та біотестування, фізіологія рослин, неорганічна та органічна хімія, аналітична хімія.
Компетентності	інтегральна: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії. загальні: К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. фахові: К13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти). К14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів. К15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва. К22. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.

	K26. Здатність орієнтуватися в основних біотехнологічних концепціях, і теоріях, пов'язаних з виробництвом аграрної продукції. 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. 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. ПР17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва. ПР20. Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезуюча здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо).
РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)	
Освітня компонента «Загальна біотехнологія» відіграє важливу роль у формуванні соціальних навичок (soft skills) студентів: 1. Критичне мислення та аналітичні навички 2. Уміння вирішувати проблеми 3. Командна робота 4. Комунікативні навички 5. Управління часом та організаційні навички 6. Креативність 7. Етичні міркування та відповідальність 8. Адаптивність та гнучкість. Таким чином, вивчення дисципліни загальна біотехнологія сприяє розвитку широкого спектру соціальних навичок, які є надзвичайно важливими для професійного успіху і особистісного розвитку. Дисципліна виховує не лише технічну компетентність, але й багатогранну особистість, здатну до ефективної взаємодії з іншими та адаптації в різних життєвих ситуаціях.	
МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Формування у здобувачів вищої освіти теоретичного базису та практичних навичок щодо умов і особливостей культивування біологічних агентів – продуцентів біологічно-активних речовин, процесів біосинтезу цільового продукту, методів керування процесами біосинтезу, способів та прийомів промислової реалізації біотехнологічного процесу.	
ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Тема 1. Предмет та значення біотехнологічної галузі. Виникнення та основні етапи розвитку біотехнології. Тема 2. Напрямки сучасної біотехнології. Тема 3. Основні принципи та об'єкти мікробних технологій. Селекція промислових штамів мікроорганізмів. Тема 4. Конструювання біотехнологічних штамів мікроорганізмів та методи зберігання промислових культур.	

Тема 5. Узагальнена схема біотехнологічних виробництв. Стадії біотехнологічних виробництв.

Тема 6. Вимоги до асептики в біотехнологічних процесах.

Тема 7. Поживні середовища в біотехнології.

Тема 8. Отримання посівного матеріалу.

Тема 9. Культивування мікроорганізмів. Ферментери.

Тема 10. Періодичне культивування і безперервне культивування. Матеріальний баланс виходу цільового продукту.

Тема 11. Культивування рослинних і тваринних клітин та тканин.

Тема 12. Технологічні процеси виділення, очищення та сушки продуктів біосинтезу.

Тема 13. Стабілізація і фасування цільового продукту. Випробування продуктів біотехнологічного виробництва.

Тема 14. Використання мікробіологічних процесів оздоровлення довкілля.

Тема 15. Переробка відходів: аеробний й анаеробний розклад. Біотехнологія металів. Біотрансформація органічних сполук.

Тема 16. Виробництво бактеріальних добрив, біоінсектицидів і засобів захисту рослин та стимуляторів росту.

Тема 17. Етичні, правові та соціальні аспекти біотехнології.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ

Словесні методи: розповідь-пояснення, бесіда, проблемний виклад.

Наочні методи: ілюстрування, демонстрування.

Практичні методи навчання: завдання лабораторних робіт, робота з навчально-методичною літературою, нормативними документами, статтями у вітчизняних та зарубіжних періодичних виданнях.

Інтерактивні методи: дискусії і групові обговорення.

Комп'ютерні і мультимедійні методи: використання мультимедійних презентацій, елементів дистанційного навчання.

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання	Наведені у Додатку до силабусу
---	--------------------------------

ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ

- щодо термінів виконання та перескладання	Лабораторні завдання, завдання зі самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (20 %). Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату.
- щодо академічної доброчесності	здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Полтавському державному аграрному університеті, Порядку перевірки академічних текстів на наявність текстових запозичень у Полтавському державному аграрному університеті. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

- щодо відвідування занять	навчання здобувачів вищої освіти, що передбачає проведення навчальних занять згідно розкладу упродовж навчального року передбачає їх безпосередню участь в освітньому процесі. Відвідування здобувачами вищої освіти всіх видів навчальних занять є обов'язковим. Відмітка про відвідування занять здобувачами здійснюється в журналі обліку аудиторної навчальної роботи викладача.
- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти	на здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.
- щодо оскарження результатів оцінювання	після оголошення результатів поточного або семестрового контролю здобувач освіти має право звернутися до викладача з проханням надати роз'яснення щодо отриманої оцінки. У разі неможливості спільного врегулювання ситуації здобувач вищої освіти має право оскаржити результати контрольних заходів. Підставами для оскарження результату оцінювання можуть бути: недотримання викладачем системи оцінювання, вказаної у робочій програмі навчальної дисципліни, необ'єктивне оцінювання та/або наявність конфлікту інтересів, якщо про його існування здобувачу вищої освіти не було і не могло бути відомо до проведення оцінювання. Результат оцінювання може бути оскаржений не пізніше наступного робочого дня після його оголошення. Для оскарження результату оцінювання здобувач вищої освіти звертається з письмовою заявою до директора навчально-наукового інституту, яку розглядає апеляційна комісія, сформована розпорядженням директора інституту. Апеляційна комісія протягом трьох робочих днів ухвалює рішення про наявність або відсутності підстав оскарження результату оцінювання. Присутність здобувача вищої освіти на засіданнях апеляційної комісії є обов'язковою. Висновки апеляційної комісії оформляються відповідним протоколом і доводяться до відома здобувача вищої освіти і викладача. Результатом розгляду апеляції є прийняття апеляційною комісією одного з двох рішень: попередня оцінка знань здобувача вищої освіти відповідає рівню досягнення результатів навчання і не змінюється або попередня оцінка знань здобувача вищої освіти не відповідає рівню досягнення результатів і здобувач заслуговує іншої оцінки (вказується нова оцінка відповідно до чинної в Університеті шкали оцінювання результатів навчання). За результатом апеляції оцінка результатів навчання здобувача вищої освіти не може бути зменшена.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні

1. Біотехнологія: Підручник В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під общ. ред. В.Г. Герасименка. К.: Фірма «ІНКОС», 2006. 647 с.
2. Пирог Т. П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія. Київ: Видавництво НУХТ, 2009. 471 с.
3. Швед О. В., Миколів О. Б., Комаровська-Порохнявець О. З. Екологічна біотехнологія: навчальний посібник. Львів, Видавництво НУ «ЛП», 2010. 348 с.
4. Юлевич О. І., Ковтун С. І., Гиль М. І. Біотехнологія: навчальний посібник за ред. М. І. Гиль Миколаїв: МДАУ, 2012. 476 с
5. Яворська Г.В., Гудзь С.П., Гнатуш С.О. Промислова мікробіологія. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 256 с.
6. Біотехнологія з основами екології : навч. посіб. / І. М. Трохимчук, Н. В. Плюта, І. П. Логвиненко, Р. М. Сачук ; М-во освіти і науки України, Рівн. держ. гуманітар. ун-т. Київ : Кондор, 2019. 301 с.

Допоміжні

1. Буценко Л.М., Пенчук Ю.М., Пирог Т.П. Технології мікробного синтезу лікарських засобів: навч. посіб. К.: НУХТ, 2010. 323 с.
2. Біотехнологія мікробного синтезу: навчальний посібник. НУБіП України. Патика Т.І., Патика М.В. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018: 272.
3. Загальна (промислова) біотехнологія: навчальний посібник. М.Д. Мельничук, О.Л.Кляченко, В.В.Бородай, Ю.В. Коломієць. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014: 253.
4. Сидоров Ю.І., Влезло Р.Й., Новіков В.П. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості (3 томи). Львів: Видавництво Національного університету „Львівська політехніка”, 2004. 252 с.
5. Біоінженерія: підручник. О.Л. Кляченко, М.Д. Мельничук, Ю.В. Коломієць. Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015: 458с.
6. Стасевич М. В.. Технологічне обладнання фармацевтичної та біотехнологічної промисловості: підручник для студентів вищих навчальних закладів. уклад.: Стасевич М.В., А.О. Милянчич, Л.С. Стрельников, Т.В. Крутських та ін. Львів. Національний університет "Львівська політехніка", Національний фармацевтичний університет, 2020. 409 с.

**Реквізити
затвердження**

Затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії
протокол від 02.09.2024 №1

Додаток до силябусу

СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль і підсумкова оцінка рівня досягнення результатів навчання.

Схема нарахування балів із навчальної дисципліни

Назва теми / Форма семестрового контролю	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом
	Виконання та захист лабораторної роботи	Виконання самостійної роботи	Екзамен	
Тема 1. Предмет та значення біотехнологічної галузі. Виникнення та основні етапи розвитку біотехнології.		3		3
Тема 2. Напрямки сучасної біотехнології .		3		3
Тема 3. Основні принципи та об'єкти мікробних технологій. Селекція промислових штамів мікроорганізмів.	4	3		7
Тема 4. Конструювання біотехнологічних штамів мікроорганізмів та методи зберігання промислових культур.		3		3
Тема 5. Узагальнена схема біотехнологічних виробництв. Стадії біотехнологічних виробництв.	4	3		7
Тема 6. Вимоги до асептики в біотехнологічних процесах.		3		3
Тема 7. Поживні середовища в біотехнології.	4	3		7
Тема 8. Отримання посівного матеріалу.		3		3
Тема 9. Культивування мікроорганізмів. Ферментери.		3		3
Тема 10. Періодичне культивування і безперервне культивування. Матеріальний баланс виходу цільового продукту.	4	3		7
Тема 11. Культивування рослинних і тваринних клітин та тканин.		3		3
Тема 12. Технологічні процеси виділення, очищення та сушки продуктів біосинтезу.		3		3
Тема 13. Стабілізація і фасування цільового продукту. Випробування продуктів біотехнологічного виробництва.	4	3		7
Тема 14. Використання мікробіологічних процесів оздоровлення довкілля.		3		3
Тема 15. Переробка відходів: аеробний й анаеробний розклад. Біотехнологія металів. Біотрансформація органічних сполук.	4	3		7
Тема 16. Виробництво бактеріальних добрив, біоінсектицидів і засобів захисту рослин та стимуляторів росту.	4	4		8

Тема 17. Етичні, правові та соціальні аспекти біотехнології.		3		3
Екзамен	-	-	20	20
Разом	28	52	20	100

Шкала та критерії оцінювання виконання та захисту лабораторної роботи

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
Теоретичні питання	0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.
	1	Досить повно розкрито кожне питання, проявлено достатній рівень висвітлення теоретичних знань проте у відповіді здобувача вищої освіти наявні неточності та незначні помилки що свідчить про достатнє формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
	2	Теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про повне формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача на високому рівні.
Практичне виконання лабораторної роботи	0	Відсутність виконаних завдань лабораторної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача
	1	Практичні завдання лабораторної роботи виконано правильно згідно з порядком виконання роботи, зроблено висновки, що мають неточності та незначні помилки, що свідчить про достатнє формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.
	2	Завдання лабораторної роботи виконано правильно згідно з порядком виконання роботи, здобувачем вищої освіти зроблено правильні висновки, що свідчить про повне формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали	Критерії оцінювання
0	Відсутність відповіді на питання самостійної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.
0,5	Досить повно розкрито кожне питання, проявлено достатній рівень висвітлення теоретичних знань, проте у відповіді здобувача вищої освіти наявні неточності та незначні помилки, що свідчить про формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
1	Теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.

Кожна тема самостійної роботи складається з 3-4 теоретичних питань.

Шкала та критерії оцінювання екзамену

Вид контролю: екзамен проводиться усно за екзаменаційними білетами, в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою навчальної дисципліни. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни у разі набрання кількості балів менше ніж межа незадовільного навчання на дату семестрового контролю.

Мета підсумкового контролю: перевірка успішності засвоєння студентами теоретичного матеріалу та рівня сформованості вмінь і навичок з навчальної дисципліни та умінь здобувачів вищої освіти використовувати набуті компетентності та програмні результати навчання для виконання практичних завдань.

Час виконання: 20 хвилин

Зміст і структура екзаменаційних білетів: Екзаменаційні білети містять запитання та завдання, засвоєння яких передбачено робочою програмою навчальної дисципліни. Кількість завдань у екзаменаційному білеті чотири, складність запитань і завдань, викладених у білетах, для екзамену є приблизно однаковою і дає змогу здобувачу вищої освіти за час, відведений для відповіді, ґрунтовно та в повному обсязі розкрити зміст усіх запитань і завдань. Кожне завдання максимально оцінюється у 5 балів, максимальна сумарна кількість балів за іспит становить 20 балів.

Кількість балів	Критерії оцінювання
5 балів	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; студент впевнено володіє фактичним матеріалом з усього курсу дисципліни, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі, аналізує причинно-наслідкові зв'язки, оптимально й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, може аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності.
4 бали	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; студент впевнено володіє фактичним матеріалом з усього курсу дисципліни, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного застосування; студент має навички користування нормативним матеріалом і вміло застосовує його при відповідях; відповідь на теоретичні запитання дає з використанням відповідної термінології, допускаючи при цьому 1-2 незначні помилки з фактичного матеріалу.
3 бали	Відповідь правильна, послідовна, логічна, але студент допускає у викладі окремі незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати завдання на рівні відтворення, аналогічно до тих, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і помилок, які може усувати за допомогою викладача, має навички користування нормативним матеріалом; допускає 3-4 помилки.
2 бали	Студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не досить впевнено орієнтується у нормативній базі, не завжди вміє інтегровано застосовувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й невірно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки; здатний вирішувати завдання за зразком; володіє елементарними вміннями навчальної діяльності та допускає 5-6 помилок.
1 бал	Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення, виявляє незнання більшої частини фактичного матеріалу; відповідь не розкриває поставлених запитань чи завдань; цілісність розуміння матеріалу з дисципліни відсутня, допускає грубі помилки.
0 балів	Студент не виконав відповідного завдання або виконав його повністю неправильно; незнання значної частини навчального матеріалу, невміння орієнтуватися при розв'язанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача.