

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Код і найменування спеціальності	162 Біотехнології та біоінженерія
Тип і назва освітньої програми	ОПП Біотехнології та біоінженерія
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни	Кількість кредитів – 6, із яких: Загальна кількість годин - 180 год, із яких: лекцій -34 год., практичних 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)	САХНО Тамара, д.х.н., ст.н.с Контакти: ауд.10 (навчальний корпус № 1) e-mail: tamara.sakhno@pdaa.edu.ua тел. +380993051665, сторінка викладача https://www.pdau.edu.ua/people/sahno-tamara-viktorivna

МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

Статус навчальної дисципліни	Обов'язкова
Передумови для вивчення навчальної дисципліни	Фізична і колоїдна хімія, Біофізика, Біохімія, Аналітична хімія, Основи біоіндикації та біотестування, Неорганічна та органічна хімія, Основи біобезпеки та біоетики, Біологія клітин і тканин, Об'єкти біотехнологічних виробництв, Загальна біотехнологія, Загальна мікробіологія та вірусологія.
Компетентності	Інтегральна компетентність 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; K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. K11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. K13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти). K15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва K18. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення K22. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.
Результати навчання	ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження,

	використовуючи відповідні методи ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико- хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди). 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
РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)	
Вивчення навчальної дисципліни сприяє формуванню соціальних навичок, які необхідні сучасному фахівцю з біотехнології та біоінженерії: здатність до абстрактного мислення, пошук та аналіз інформації, спілкування з представниками інших професійних груп, комунікації в мікрогрупах та соціалізації. Формуванню soft skills в межах навчальної дисципліни сприяють методи й прийоми навчання, що мотивують здобувачів вищої освіти до ініціативності, креативності, діяти соціально відповідально та свідомо, виховують потребу систематичного оновлення своїх знань для їх практичного застосування.	
МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Набуття теоретичних знань і практичних навичок щодо методів та інструментів фізико-хімічного аналізу, які використовуються в процесі виробництва та контролю цільових продуктів.	
Програма навчальної дисципліни	
Тема 1. Вступ. Теоретичні основи спектроскопії. Тема 2. Оптична спектрометрія в біотехнології Тема 3. Методи атомно-абсорбційної спектрометрії в біотехнології. Тема 4. Інфрачервона спектроскопія. Тема 5. Індуктивно-зв'язана плазмова оптично-емісійна спектрометрія (ICP-OES) у біотехнології Тема 6. Мас-спектрометрія та індуктивно-зв'язана плазмова мас-спектрометрія (ICP-MS) у біотехнології. Тема 7. Ядерно-магнітно-резонансна спектроскопія (ЯМР). Тема 8. ЕПР спектроскопія в біотехнології та сучасні нові інструментальні методи.	
Методи навчання і викладання	
Словесні методи: розповідь-пояснення, бесіда, проблемний виклад. Наочні методи: ілюстрування. Практичні методи навчання: практичні завдання. Частково-пошуковий, пояснювально-ілюстративний методи. Метод ситуаційного аналізу. Інтерактивні методи: дискусії і групові обговорення. Комп'ютерні і мультимедійні методи: використання мультимедійних презентацій.	
ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання	Наведені в Додатку до силабусу
ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ	
- щодо термінів виконання та перекладання	Практичні заняття, завдання із самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). У разі відсутності здобувача вищої освіти на практичних заняттях з поважної причини (документальне підтвердження) надається право відпрацювати пропущене заняття у спосіб, визначений викладачем. У разі відсутності без

	поважних причин – здобувач вищої освіти не одержує бали за практичні заняття. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни у разі набрання кількості балів менше ніж межа незадовільного навчання. Здобувач вищої освіти, який був не допущений до семестрового контролю має підсумкову академічну заборгованість. Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин із дозволу директорату відповідно до <i>Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті</i>.
- щодо академічної доброчесності	Політика дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти є складовою системи забезпечення Університетом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись вимог нормативних документів, які включають: <i>Кодекс академічної доброчесності та Кодекс про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Полтавському державному аграрному університеті, Порядок перевірки академічних текстів на наявність текстових запозичень у Полтавському державному аграрному університеті</i>. Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої 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); посилення 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, використанні методики досліджень і джерела інформації.
- щодо відвідування занять	Відвідування лекційних і практичних занять є обов’язковим. Усі завдання, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, мають бути виконані у встановлений термін. Проведення навчальних занять згідно розкладу упродовж навчального року передбачає безпосередню участь здобувачів вищої освіти в освітньому процесі. Відмітка про відвідування занять здобувачами здійснюється викладачем журналі обліку аудиторної роботи викладача в АСУ ПДАУ.
- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти	На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, здобутих у неформальній/інформальній освіті. Зокрема визнання та перезарахування результатів навчання, здобутих у неформальній/інформальній освіті на різноманітних навчальних платформах (Prometheus, Coursera тощо https://www.pdau.edu.ua/content/neformalna-informalna-osvita) за частиною освітнього компонента може здійснюватися до початку або впродовж семестру, в якому опановується освітня компонента, проте не пізніше, ніж за місяць до встановленої дати семестрового контролю. Порядок навчання за неформальною/інформальною формою регламентований <i>Положенням про порядок визнання результатів навчання</i>,

	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. Порядок оскарження результатів навчання регламентується п.5 Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті.
Рекомендовані джерела інформації	
Основні	
1. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу: Навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 362 с. 2. Чеботарьов О.М., Гузенко О.М., Снігур Д.В. Сучасні методи пробопідготовки речовин та матеріалів до аналізу. Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2020. 40 с. 3. Техніка спектроскопії : навчальний посібник/укл. І.В. Солтис. - Чернівці : ЧНУ, 2022. - 132 с. 4. Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Електрохімічні методи аналізу. Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2011. 273 с. 5. Прикладна ІЧ-спектроскопія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. /В.П.Черних, Л.А. Шемчук, С.В. Власов та ін.; за ред.чл.-кор.НАН України В.П.Черних. Х.: НфаУ, 2014. 245 с. 6. Спасьонова Л.Н. Інструментальні методи хімічного аналізу / Л.Н. Спасьонова, В.Ю. Тобілко, І.В. Пилипенко Навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 69 с. 7. Коломієць І.В. Богданова Л.М. Практикум з фізико-хімічних методів аналізу: Навч. Посіб. Х.: Вид-во НФаУ, 2004. 270 с 8. Інструментальні методи аналізу: Навчальний посібник / М. М. Ларук, П. Й. Шаповал, Р. Р. Гумінілович. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 216 с 9. Волошина, О. С. Методи досліджень в біотехнології : конспект лекцій / О. С. Волошина, М. М. Антонюк. К.: НУХТ, 2012. 157 с. 10. Личковський Е.І., Тіманюк В.О., Чалий О.В., Лях Ю.Є., Животова О.М. Біофізика. Фізичні методи аналізу та метрологія: підруч. Вінниця: Нова Книга, 2014. 464 с.	
Допоміжні	
11. Аналітичні методи досліджень. Спектроскопічні методи аналізу: теоретичні основи і методики: навчальний посібник для підготовки студентів вищих навчальних закладів. Д.О. Мельничук, С.Д. Мельничук, В.М. Войціцький та ін.: К.: ЦП «Компринт», 2016. 289 с. 12. Irgibaeva I., Sakhno T., et all. FTIR and NMR spectra of polymeric ionic liquids – Products of reaction between hydroxycontaining amidines and carbon dioxide. <i>Journal of CO2 Utilization</i>. 2023. 77. 102594 https://doi.org/10.1016/j.jcou.2023.102594	
Реквізити затвердження	Затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії протокол від 2.09.2024 № 1

СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	Опитування	виконання практичних робіт та їх захист	виконання самостійних робіт	екзамен	
Тема 1. Вступ. Теоретичні основи спектроскопії	4	3	3	-	10
Тема 2. Оптична спектрометрія в біотехнології	4	3	3	-	10
Тема 3. Методи атомно-абсорбційної спектрометрії в біотехнології	4	3	3	-	10
Тема 4. Інфрачервона спектроскопія	4	3	3	--	10
Тема 5. Індуктивно-зв'язана плазмова оптично-емісійна спектрометрія (ICP-OES) у біотехнології	4	4	3	-	11
Тема 6. Мас-спектрометрія та індуктивно-зв'язана плазмова мас-спектрометрія (ICP-MS) у біотехнології	4	4	3	-	11
Тема 7. Ядерно-магнітно-резонансна спектроскопія (ЯМР)	4	4	3	-	11
Тема 8. ЕПР спектроскопія в біотехнології та сучасні нові інструментальні методи	4		3	-	7
Екзамен				20	20
Разом	32	24	24	20	100

Шкала та критерії оцінювання опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
3-4	здобувач вищої освіти відтворює основну частину лекції, законспектованого теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; аналізує навчальний матеріал, систематизує інформацію, вільно володіє вивченим обсягом матеріалу
1-2	здобувач вищої освіти не відтворює значну частину теоретичного матеріалу, не виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих; виявляє значні труднощі у формуванні висновків; що не повністю забезпечує формування компетентностей та отримання програмних результатів.
0	відсутність відповідей на запитання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувачів вищої освіти.

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
4-3	Завдання практичної 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.
2-1	Практичні завдання 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.
0	Відсутність виконаних завдань практичної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувачів вищої освіти.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Максимальна кількість балів за самостійну роботу 3 бали (виконується письмово по темах, що наведені в «Завданнях для самостійної роботи», оцінюється кожне питання окремо).

Бали	Критерії оцінювання
0	Відсутність відповіді на питання самостійної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.
1	Досить повно розкрито кожне питання, проявлено достатній рівень набутих теоретичних знань, проте у відповіді з. в. о. наявні неточності та незначні помилки, що свідчить про формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
3-2	Теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти в повному обсязі.

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

Кількість балів	Критерії оцінювання
5 балів	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; студент впевнено володіє теоретичним 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 теоретичним 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.
3 бали	Відповідь правильна, послідовна, логічна, але студент допускає у викладі окремі незначні помилки, 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 теоретичним матеріалом, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні неточності 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 теоретичного 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.

Максимальна кількість балів за іспит становить 20 балів.