

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Хімія гетероциклічних сполук»

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Код і найменування спеціальності	спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія
Тип і назва освітньої програми	ОПП Біотехнології та біоінженерія
Курс, семестр	Курс 2, семестр 3
Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС – 4 Загальна кількість годин – 120, із яких: лекцій – 16 год., лабораторних занять – 24 год. Форма семестрового контролю – залік
Мова(и) викладання	державна
Навчально-науковий інститут / факультет, кафедра	Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології, кафедра біотехнології та хімії
Контактні дані розробника	Короткова Ірина Валентинівна, професор кафедри біотехнології та хімії, кандидат хімічних наук, доцент <i>Контакти:</i> ауд. (навчальний корпус № 1) <i>e-mail:</i> iryna.korotkova@pdaa.edu.ua тел. +380507023858, сторінка викладача https://www.pdaa.edu.ua/people/korotkova-iryna-valentyrivna
МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ	
Статус навчальної дисципліни	вибіркова
Передумови для вивчення навчальної дисципліни	Неорганічна та органічна хімія, Аналітична хімія
Компетентності	<i>Інтегральна компетентність:</i> 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 К11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
Програмні результати навчання / Результати навчання	ПРО6. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди)
РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)	
Навчальна дисципліна сприяє формуванню соціальних навичок, які необхідні сучасному фахівцю з біотехнології та біоінженерії: вміння орієнтуватися у широкому інформаційному та комунікаційному	

полі сучасного світу, діяти соціально відповідально та свідомо, систематично оновлювати свої знання для їх практичного застосування, аргументовано представляти власні думки, вміти створювати професійний імідж.

МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Формування системних знань щодо хімії гетероциклічних сполук та найважливіших напрямків застосування різних класів гетероциклів. Навчальна дисципліна сприяє забезпеченню загального та професійного розвитку здобувача вищої освіти та спрямована на втілення хімічних знань у біотехнологічні процеси виробництва аграрної продукції.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Гетероциклічні сполуки, класифікація. Номенклатура гетероциклічних сполук. Основні групи гетероциклічних сполук. Значення гетероциклічних сполук для біотехнологічного виробництва.

Тема 2. Тричленні гетероцикли з одним гетероатомом нітрогену та кисню. Будова молекул, способи отримання, хімічні властивості. Азириди. Азиридини. Оксирани. Тірани. Фосфірани. Оксиди алкенів (оксирани). Тричленні гетероцикли з двома гетероатомами. Діазириди. Чотиричленні гетероцикли: азетидини, оксетани, тіетани.

Тема 3. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Будова молекул, способи отримання, хімічні властивості. Пірол. Сполуки групи піролу: пірол, пролін, оксіпролін, порфін, хлорофіл, гемоглобін. Гідровані піроли: піролідин та піроліни. Властивості піролідину. Фуран, фурфурол, 5-нітрофурфурол, його значення для синтезу речовин з антимікробними властивостями. Тіофен, тіофенальдегід. Природні сполуки з тіофеновим ядром. Біотини та біоцитин. Значення для біотехнологічних процесів виробництва засобів захисту рослин.

Тема 4. П'ятичленні гетероцикли з двома гетероатомами. Будова молекул, способи отримання, хімічні властивості. Азоли: оксазол, тіазол, піразол, імідазол. Біологічне значення похідних імідазолу: гістидину та пурину. Гістамін.

Тема 5. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Будова молекул, способи отримання, хімічні властивості. Шестичленні гетероцикли з атомом азоту. Піридин. Піридинкарбонові кислоти.

Тема 6. Шестичленні гетероцикли з двома атомами нітрогену. Діазини. Будова молекул, способи отримання, хімічні властивості. Піридазин, піримідин, піразин. Гідрокси- та амінопіримідини, їх роль в будові ДНК та РНК, вітамінів та коферментів.

Тема 7. Конденсовані гетероциклічні сполуки. Будова молекул, способи отримання, хімічні властивості. Пуридин, як структурна основа багатьох природних сполук. Сечова кислота. Оксиди і амінопохідні пурину (аденін, гуанін). Індол, скатол, серотонін (5-оксітриптамін). Триптофан, триптамін. Будова молекул, способи отримання, хімічні властивості.

Тема 8. Методи дослідження гетероциклів. УФ-, ІЧ-спектроскопія, мас-спектрометрія у вивченні структури і реакційної здатності гетероциклів.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ

- 1. словесні методи:** лекція, пояснення, інструктаж.
- 2. практичні методи:** лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою: конспектування
- 3. методи самостійної роботи:** самостійна робота.
- 4. комп'ютерні і мультимедійні методи** (використання мультимедійних презентацій).

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання

Забезпечення об'єктивності оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється шляхом застосування накопичувальної системи нарахування балів оцінювання результатів навчання з кожної теми навчальної дисципліни впродовж семестру та оприлюднення результатів оцінювання у журналі обліку аудиторної навчальної роботи в системі АСУ ПДАУ.

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

Дедлайни та перескладання: лабораторні 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 лабораторних 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 лабораторні 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 з певної навчальної дисципліни, має підсумкову академічну заборгованість. Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин із дозволу директорату відповідно до *Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті*.

- 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: Кодекс академічної доброчесності Полтавського державного аграрного університету, 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 текстових документів (наукових, навчально-методичних, дисертаційних, магістерських, бакалаврських робіт та інших) робіт на наявність запозичень з інших документів.

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, використані методики досліджень і джерела інформації.
- ЩОДО ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ	Відвідування лекційних і лабораторних 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 і відвідування всіх видів навчальних занять є обов'язковим. Відмітка про відвідування занять здобувачами здійснюється в журналі обліку аудиторної навчальної 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) за частиною освітнього компонента може здійснюватися до початку або впродовж семестру, в якому опановується освітній компонент, проте не пізніше, ніж за місяць до встановленої дати семестрового контролю. Порядок навчання за неформальною/інформальною формою регламентований Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Визнання та перезарахування результатів навчання, здобутих у неформальній/інформальній освіті за освітнім компонентом регламентований п. 3 чинного Положення.
- ЩОДО ОСКАРЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ	Порядок оскарження результатів навчання регламентується <i>п.5 Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти</i> в Полтавському державному аграрному університеті.
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	
<p>Основні</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Швайка О. П. Начала хімії гетероциклічних сполук : навч. посіб. / Олесь Павлович Швайка, Микола Іванович Короткіх; НАН України. Ін-т фіз.-орган. хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка, НАН України. Ін-т органічної хімії, Донец. нац. ун-т ім. Василя Стуса. Київ: Академперіодика, 2020. 190 с 2. Shinde R.S., Naghi A.K. Modern Green Chemistry and Heterocyclic Compounds. Taylor & Francis, 2020. 322 p. https://doi.org/10.1201/9780367276942 3. Хімія гетероциклів: підручник / Бондаренко С.П та ін. Київ : НУХТ, 2019. 115 с. 4. Хімія гетероциклічних сполук : лекційний курс та лабораторний практикум для студентів закладів вищої освіти зі спеціальностей 102 Хімія та 226 Фармація, промислова фармація : 	

навч. посіб. / Янченко В. О., Суховєєв В. В., Демченко А. М., Потєбня Г. П. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2020. 312 с.

5. Хімія барвників: Навчальний посібник / укл.: Ягодинець П. І., Скрипська О. В., Андрійчук Ю. М. Чернівці, 2019. 92 с.
6. Салієва Л. М., Сливка Н. Ю. Основи хімії гетероциклічних сполук: методичні рекомендації до лабораторних занять / Л. М. Салієва, Н. Ю. Сливка. Луцьк: П “Зоря-плюс” ВОО ВОІ СОІУ, 2021. 38 с.
7. Хімія гетероциклічних сполук: навч. посіб. / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини ; уклад.: О. М. Задорожна, Н. М. Горбатюк, В. В. Давискиба. Умань, Візаві, 2022. 132 с.

Реквізити затвердження

Затверджено на засіданні кафедри Біотехнології та хімії протокол від 2 вересня 2024 року № 1

Додаток до силябусу

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми / Форма семестрового контролю	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			
	162БТБ 2023			
	Виконання лабораторних робіт та їх захист	Виконання завдань самостійної роботи	Розв'язування онлайн-тестів	Разом
Тема 1. Гетероциклічні сполуки, класифікація. Номенклатура гетероциклічних сполук.				
Тема 2. Тричленні гетероцикли з одним гетероатомом нітрогену та оксигену. Чотиричленні гетеро цикли.			6	6
Тема 3. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом.	4	8	6	18
Тема 4. П'ятичленні гетероцикли з двома гетероатомами.	4	8	6	18
Тема 5. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом.	4	8	6	18
Тема 6. Шестичленні гетероцикли з двома атомами нітрогену.	4	8	6	18
Тема 7. Конденсовані гетероциклічні сполуки.	4	8	6	18
Тема 8. Методи дослідження гетероциклів.	4			4
Разом	24	40	36	100

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Максимальна кількість балів за лабораторну роботу – 4 (2 бали за практичне виконання роботи і 2 бали за теоретичний захист по питаннях, що наведені у «Завданнях для лабораторних робіт» до кожної роботи). Мінімальна кількість балів за лабораторну роботу – 0 балів.

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, усвідомлене виконання дослідів, правильно виконані розрахунки, сформульовані повні висновки, що свідчить про: <ul style="list-style-type: none">• систематичні, глибокі знання теоретичного матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота;• здібності до самостійного поповнення знань освітнього матеріалу;• здібності в розумінні та практичному використанні теоретичного матеріалу.• вміння демонструвати знання й розуміння теоретичного матеріалу щодо властивостей гетероциклічних сполук, що входять до складу біологічних агентів, використовуваних у технологічних процесах отримання цільового продукту.
2	Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, достатня теоретична підготовка до теми лабораторної роботи, але відповіді скорочені, наявні несуттєві недоліки у рівняннях реакцій, допущено незначні помилки у висновках, які були виправлені після зауваження викладача, що свідчить про: <ul style="list-style-type: none">• достатній рівень теоретичної підготовки з матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота, але недостатні навички систематичного самостійного поповнення знань освітнього матеріалу• задовільний рівень знань й розуміння теоретичного матеріалу щодо властивостей гетероциклічних сполук, що входять до складу біологічних агентів, використовуваних у технологічних процесах отримання цільового продукту.
0	Відсутність конспекту лабораторної роботи, допущено принципові помилки при виконання дослідів або повне їх нерозуміння, досить низький рівень знань теоретичного матеріалу курсу або їх відсутність, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

(Виконується письмово по темах, що наведені в «Завданнях для самостійної роботи», оцінюється кожне питання окремо. Кількість завдань в роботі - 20)

Кількість балів	Критерії оцінювання
2	Питання розкрите та підкріплене теоретичним матеріалом без помилок, з використанням значного обсягу різноманітних літературних джерел, послідовно описана кожна дія та зроблено загальний висновок, що свідчить про: <ul style="list-style-type: none">• всебічні, систематичні, глибокі знання матеріалу теми, до якої відноситься дане завдання;• здібності в розумінні та використанні теоретичного матеріалу.

	<ul style="list-style-type: none"> вміння практично використовувати набуті знання та навички у виробничій діяльності.
1	<p>Показано достатні знання матеріалу теми, допущено несуттєві помилки при виконання деяких завдань, але робота виконана в повному обсязі, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> задовільний рівень розуміння та використання теоретичного матеріалу; вміння задовільно використовувати набуті знання та практичні навички у виробничій діяльності.
0	<p>Продемонстровано відсутність теоретичної підготовки з матеріалу курсу, виявлено суттєві труднощі при рішенні задач, формулюванні відповідей на питання, допущено принципові помилки у висновках, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.</p>

Шкала та критерії оцінювання розв'язування онлайн-тестів

(Тест складається з 20 питань). Максимальна кількість балів за тест з 20 питань – 36 балів, мінімальна кількість балів – 0).

Кількість балів за 1 питання	Критерії оцінювання
1,8	Правильна відповідь
0	Неправильна відповідь