

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ**

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Код і найменування спеціальності</b>	162 Біотехнології та біоінженерія
<b>Тип і назва освітньої програми</b>	Освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 4 семестр
<b>Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни</b>	Загальна кількість годин - 120 год Кількість кредитів – 4, лекцій-16 годин, лабораторних- 24 години Форма семестрового контролю – залік
<b>Мова(и) викладання</b>	державна
<b>Навчально-науковий інститут / факультет, кафедра</b>	Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології Кафедра біотехнології та хімії
<b>Контактні дані розробника(ів)</b>	САХНО Тамара, д.х.н., ст.н.с <i>Контакти:</i> ауд.10 (навчальний корпус № 1) <i>e-mail:</i> <a href="mailto:tamara.sakhno@pdau.edu.ua">tamara.sakhno@pdau.edu.ua</a> тел. +380993051665, сторінка викладача <a href="https://www.pdau.edu.ua/people/sakhno-tamara-viktorivna">https://www.pdau.edu.ua/people/sakhno-tamara-viktorivna</a>

**МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ**

<b>Статус навчальної дисципліни</b>	вибіркова
<b>Передумови для вивчення навчальної дисципліни</b>	Неорганічна та органічна хімія, Аналітична хімія, Біологія клітин і тканин, Фізіологія рослин
<b>Компетентності</b>	<b>Інтегральна компетентність</b> 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. <b>фахові:</b> К26. Здатність орієнтуватися в основних біотехнологічних концепціях, і теоріях, пов'язаних з вирощуванням сільськогосподарських рослин.
<b>Результати навчання</b>	ПР25. Аналізувати та впроваджувати на практиці новітні досягнення в сфері застосування біотехнологій та біоінженерії, інформаційні та комунікаційні технології для інформаційного забезпечення професійної діяльності для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань аграрної галузі.

**РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)**

Дисципліна сприяє формуванню соціальних навичок, необхідних фахівцям з біотехнології та біоінженерії. А саме: вміння орієнтуватися в широкому спектрі інформаційно-комунікаційних полів сучасного світу, діяти з соціальною відповідальністю та усвідомленістю, систематично оновлювати знання для практичного застосування, аргументовано презентувати свої ідеї та створювати професійний імідж.

**МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Формування у здобувачів вищої освіти знань про праймінг як сукупність методів передпосівної обробки насіння задля індукції стійкості до несприятливих умов вирощування, стимуляції ростових процесів; ролі сучасних бактеріальних та гормональних препаратів в технологіях праймінгу насіння.

**Програма навчальної дисципліни**

Тема 1. Роль праймінгу насіння в технологіях випрошування сільськогосподарських рослин.

Тема 2. Фізіологічні процеси, що супроводжують проростання насіння та регуляцію росту.  
 Тема 3. Класифікація методів праймінгу насіння. Субклітинна основа ґрунтування насіння.  
 Тема 4. Інвазивні методи: гідро-, осмо-, гормоно-, гало-, нано- праймінг.  
 Тема 5. Неінвазивні методи: УФ-опромінювання та  $\gamma$ -випромінювання; холодна плазма; магнітний, електронний та лазерний праймінг. Потенціал мікрохвиль у технології праймування насіння.  
 Тема 6. Праймування насіння твердою матрицею.  
 Тема 7. Праймування насіння сполуками з гормональною активністю: ростові та стрес-протекторні ефекти.  
 Тема 8. Біопраймування насіння як перспективний підхід до підвищення продуктивності рослинних культур

### 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

Наведені в Додатку до силабусу

### ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ

- щодо термінів виконання та перескладання

Усі навчальні завдання, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, мають бути виконані у встановлений термін відповідно розкладу. Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу деканату; практичні завдання, завдання зі самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Порядок повторного проходження контрольних заходів в Університеті регулюється «Положенням про організацію освітнього процесу в ПДАУ» (<https://bitly.ws/SUfG>) та «Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ПДАУ» (<https://bitly.ws/TuYe>). Відповідно до локальної нормативної бази повторне складання підсумкового контролю допускається не більше двох разів із кожної навчальної дисципліни: один раз викладачу, другий – комісії, котра формується деканом факультету, за участю кафедри, відповідальної за реалізацію ОК. Оцінка, яка отримана в результаті другого повторного складання екзамену є остаточною. Складання екзамену для підвищення позитивної оцінки з навчальної дисципліни здійснюється тільки один раз на підставі заяви студента

- щодо академічної доброчесності

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися вимог нормативно-правових актів стосовно академічної доброчесності, що наведені на сторінці «Академічна доброчесність» сайту ПДАУ (<https://www.pdaa.edu.ua/content/akademichna-dobrochesnist>). Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає: самостійне виконання завдань поточного та семестрового контролю, контрольної роботи, результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації. У разі виявлення академічної

	недоброчесності здобувач вищої освіти отримує за завдання 0 балів і має повторно виконати його
- щодо відвідування занять	Не дозволяються пропуски занять із неповажних причин. Здобувачі освіти мають брати активну участь під час проведення занять, виконувати необхідний мінімум навчальної роботи, що є допуском до семестрового контролю. В умовах впровадження дистанційної форми навчання за наявності об'єктивних причин (наприклад, лікарняні, індивідуальний графік, знаходження на карантині тощо) та за узгодженням з викладачем, освоєння навчальної дисципліни здобувачами вищої освіти може здійснюватися самостійно, на засадах академічної доброчесності, при цьому здобувач має звітувати через електронну пошту, або через систему дистанційного навчання lms moodle про стан виконання завдань.
- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти	Здобувачі мають право на зарахування результатів інформальної \ неформальної освіти за частиною освітнього компонента, що регламентовано «Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти ПДАУ» ( <a href="https://bitly.ws/SUg9">https://bitly.ws/SUg9</a> ). Із метою визнання та перезарахування результатів навчання, здобувач вищої освіти звертається до викладача, який відповідає за реалізацію освітнього компонента, із відповідними документами, що підтверджують результати навчання, про отримання яких заявив здобувач (сертифікати, свідоцтва, довідки тощо).
- щодо оскарження результатів оцінювання	Підставами для оскарження результату оцінювання можуть бути: недотримання викладачем системи оцінювання, вказаної у робочій програмі, силабусі 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. У цій ситуації, за мотивованою заявою здобувача вищої освіти чи викладача, деканом факультету створюється комісія в складі трьох осіб для проведення екзамену. У разі незгоди здобувача із оцінкою, не пізніше ніж на наступний робочий день після оголошення результатів, він має право подати апеляційну заяву на ім'я ректора. Порядок оскарження результатів оцінювання здобувачів вищої освіти регламентується Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті. Нормативно-правові акти стосовно оскарження результатів навчання наведені на сторінці «Положення про освітню діяльність» сайту ПДАУ ( <a href="https://www.pdau.edu.ua/content/polozhennyapro-osvitnyu-diyalnist">https://www.pdau.edu.ua/content/polozhennyapro-osvitnyu-diyalnist</a> ).
<b>Рекомендовані джерела інформації</b>	
Основна	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Підвищення схожості насіння зернових злаків праймінгом фізіологічно активними речовинами: Науково-методичні рекомендації / Укладачі: д-р біол. наук, проф. Колупаєв Ю.Є., канд. біол. наук Ястреб Т.О., д-р філософії (біол.) Кокорев О.І., д-р с.-г. наук Рябчун Н.І., м.н.с. Шахов І.В. Харків, 2024. 53 с.</li> <li>2. Колупаєв Ю.Є., Шахов І.В., Кокорев О.І. Праймування насіння донорами газотрансмітерів і сполуками з гормональною активністю: ростові та стрес-протекторні ефекти. <i>Фізіологія рослин і</i></li> </ol>	

генетика. 2023 Т. 55. № 2. С. 119-141. <https://doi.org/10.15407/frg2023.02.119>.

3. Devika O.S., Singh S., Sarkar D., Barnwal P., Suman J., Rakshit A. Seed Priming: A Potential Supplement in Integrated Resource Management Under Fragile Intensive Ecosystems. *Frontiers in Sustainable Food Systemst*. 2021. 5: 654001. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.654001>
4. Sher A., Sarwar T., Nawaz A., Ijaz M., Sattar A., Ahmad S. Methods of Seed Priming. In: Hasanuzzaman M., Fotopoulos V. (eds) Priming and Pretreatment of Seeds and Seedlings. 2019. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-8625-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-13-8625-1_1)
5. Ляшенко В. В., Сахно Т. В., Тригуб О. В., Семенов А. О. Фізіологічна реакція рослин сортів гречки посівної *Fagopyrum esculentum* Moench за умови різних режимів гідропраймінгу на ранніх етапах онтогенезу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. №2. С.30-39.
6. Hussain S., et al. Physiological, Biochemical, and Molecular Aspects of Seed Priming. Priming and Pretreatment of Seeds and Seedlings, 2019. Springer Singapore. P. 43-62. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-8625-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-13-8625-1_3)

#### Допоміжна

7. Varier A., Vari A.K., Dadlani M. The subcellular basis of seed priming. *Current Science*. 2010. V. 99. N. 4. P. 450-456. <http://www.jstor.org/stable/24109568>
8. Сахно Т.В., Кривобок В.О., Лапенюк Р.І., Семенов А.О. Гідропраймінг насіння зернових колосових культур. XII International scientific and practical conference «Scientific Theories and Practices as an Engine of Modern Development» (February 28 – March 1, 2024) Bratislava, Slovakia, International Scientific Unity. 2024. С.13-17.
9. Недоборенко Ю. А. Сахно Т.В. Праймінг насіння зернових колосових культур. Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених: Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції. м. Полтава, 14–15 травня 2024 р. Полтава, 2024. С. 59-61.
10. Бей К., Корінний С.М., Сахно Т.В. Біопраймування: ефективний біотехнологічний підхід до передпосівної обробки насіння. Інноваційна наука: пошук відповідей на виклики сучасності: матеріали I Міжнародної наукової конференції, м. Одеса, 22 грудня, 2023 р. Міжнародний центр наукових досліджень. Вінниця: ТОВ «УКРЛЮГОС Груп, 2023. С.237-239.
11. Yastreb T.O., Kokorev A.I., Dyachenko A.I., Shevchenko M.V., Marenych M.M., Kolupaev Yu.E. Indices of carbohydrate metabolism and antioxidant system state during germination of aged wheat and triticale seeds treated with H<sub>2</sub>S donor. *Ukrainian Biochemical Journal*. 2024. 96(5): 79-95. <https://doi.org/10.15407/ubj96.05.079>
12. Stankevych S.V., Yevtushenko M.D., Vilna V.V. Dominant pests of spring rape and mustard in the eastern Forest- Steppe of Ukraine and ecologic protection from them: monograph. Kharkiv: Publishing House I.Ivanchenko, 2020. 140 p.
13. Kolupaev Y.E., Makaova B.E., Ryabchun N.I., Kokorev A.I., Sakhno T.V., Sakhno Y., Yastreb T.O., Marenych M.M. Adaptation of cereal seedlings to oxidative stress induced by hyperthermia. *Agriculture and Forestry*. 2022. 68 (4): 7-18.

Реквізити затвердження

Затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії  
протокол від 02 вересня 2024 р. № 1

## СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

### Схема нарахування балів із навчальної дисципліни

Назва теми / Форма семестрового контролю	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом
	Опитування	Виконання вправ на лабораторних заняттях	Виконання завдань самостійної роботи	
Тема 1. Роль праймінгу насіння в технологіях випрошування сільськогосподарських рослин	5	2	5	12
Тема 2. Фізіологічні процеси, що супроводжують проростання насіння та регуляцію росту.	5	2	5	12
Тема 3. Класифікація методів праймінгу насіння. Субклітинна основа ґрунтування насіння.	5	4	5	14
Тема 4. Інвазивні методи: гідро-, осмо-, гормоно-, гало-, нано- праймінг.	5	4	5	14
Тема 5. Неінвазивні методи: УФ-опромінювання та $\gamma$ -випромінювання; холодна плазма; магнітний, електронний та лазерний праймінг. Потенціал мікрохвиль у технології праймування насіння.	5	2	5	12
Тема 6. Праймування насіння твердою матрицею.	5	2	5	12
Тема 7. Праймування насіння сполуками з гормональною активністю: ростові та стрес-протекторні ефекти.	5	2	5	12
Тема 8. Біопраймування насіння як перспективний підхід до підвищення продуктивності рослинних культур	5	2	5	12
<b>Разом</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

### Шкала та критерії оцінювання опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
<b>5</b>	відтворює основну частину лекції, основи класифікації, хімічні і фізичні властивості та принципи дії праймінгу рослин, законспектованого теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; аналізує навчальний матеріал, систематизує інформацію, є законспектовані основні положення, реакції та чіткі висновки і узагальнення, вільно володіє вивченим обсягом матеріалу
<b>3</b>	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.
<b>0</b>	продемонстровано відсутність теоретичної підготовки з матеріалу курсу, допущено принципові помилки у формулюванні висновків, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів.

### Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
2	<p>Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, усвідомлене виконання дослідів, правильно виконані розрахунки, сформульовані повні висновки, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• систематичні, глибокі знання теоретичного матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота;</li> <li>• здібності до самостійного поповнення знань освітнього матеріалу;</li> <li>• здібності в розумінні та практичному використанні теоретичного матеріалу.</li> <li>• вміння демонструвати знання й розуміння теоретичного матеріалу щодо праймінгу як методу обробки насіння для підвищення його схожості.</li> </ul>
1	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• достатній рівень теоретичної підготовки з матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота, але недостатні навички систематичного самостійного поповнення знань освітнього матеріалу</li> <li>• задовільний рівень знань й розуміння теоретичного матеріалу щодо праймінгу як методу обробки насіння для підвищення його схожості.</li> </ul>
0	<p>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.</p>

### Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
4-5 бали	<p>Завдання виконані самостійно, повністю без допомоги викладача, має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; добирає самостійно інформаційні джерела, що відповідають завданню; вірно описує основи класифікації, хімічні і фізичні властивості та принципам дії хімічних засобів захисту рослин, користується широким арсеналом засобів доказу власної думки; розв'язує складні проблемні завдання як навчального, так і практичного характеру; має здібності системно-наукового аналізу та прогнозування явищ; уміє створювати та розв'язувати проблеми;</p> <p>робить висновки і пропонує рішення для складних навчальних і виробничих ситуацій; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності.</p> <p>Рівень сформованості фахових умінь: високий – здатність працювати автономно та володіння умінням творчо-пошукової діяльності.</p>
3-2 бали	<p>Завдання виконані повністю, але з деякими огріхами, самостійно здійснює інформаційний пошук і володіє способами систематизації інформації; здатний до самостійного опрацювання навчального матеріалу; у власній аргументації використовує загально-відомі докази, виконує дослідницькі завдання, але потребує консультації викладача; робить висновки і приймає рішення у складних ситуаціях після консультації з викладачем; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності.</p>

	Рівень сформованості фахових умінь: достатній – застосовує набуті знання у стандартних практичних ситуаціях.
1 бал	Завдання виконані з допомогою викладача й відзначається неповнотою викладу думок; не завжди вміє чітко і точно інтерпретувати отриману інформацію у контексті своєї діяльності; наводить аргументи, робить необхідні висновки; може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал лише у стандартних навчальних ситуаціях. Рівень сформованості фахових умінь: середній – уміння вибирати відомі способи дій для виконання фахових завдань
0 балів	Необхідні завдання, передбачені навчальною програмою не виконані; не має елементарних умінь працювати з навчальною інформацією; виявляє вміння користуватися бібліотекою, однак не докладас зусиль для пошуку необхідної інформації; не має навичок працювати з джерельною базою; необхідні практичні вміння і навички не сформовані. Рівень сформованості фахових умінь: низький – володіння умінням здійснювати первинну обробку навчальної інформації без подальшого її аналізу.