

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Біотехнологія очищення води»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

| | |
|---|---|
| Рівень вищої освіти | Перший (бакалаврський) рівень |
| Код і найменування спеціальності | 162 Біотехнології та біоінженерія |
| Тип і назва освітньої програми | Освітньо-професійна програма «Біотехнології та біоінженерія» |
| Курс, семестр | 4 курс, 8 семестр |
| 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 | САХНО Тамара, д.х.н., ст.н.с <i>Контакти:</i> ауд.10 (навчальний корпус № 1) <i>e-mail:</i> tamara.sakhno@pdaa.edu.ua тел. +380993051665, сторінка викладача https://www.pdaa.edu.ua/people/sahno-tamara-viktorivna |

МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

| | |
|---|---|
| Статус навчальної дисципліни | вибіркова |
| Передумови для вивчення навчальної дисципліни | Аналітична хімія, Біофізика, Неорганічна та органічна хімія, Біохімія, Фізична та колоїдна хімія, Загальна біотехнологія, Загальна мікробіологія та вірусологія |
| Компетентності | Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії. К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. К15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва. |
| Програмні результати навчання | 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 агентам тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення ПР24. Організувати інноваційні сільськогосподарські біотехнологічні |

| | |
|---|--|
| | <p>виробництва.</p> <p>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.</p> |
| <p align="center">РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)</p> | |
| <p>Навчальна дисципліна сприяє формуванню загальних компетентностей та соціальних навичок (soft skills) для успішної подальшої роботи за фахом: вміння комунікувати в мікрогрупах та з представниками інших професійних груп, діяти соціально відповідально та свідомо, систематично оновлювати свої знання для їх практичного застосування.</p> | |
| <p align="center">МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</p> | |
| <p>Формування у здобувачів вищої освіти системи знань та навичок щодо аналізу основних способів очищення стічної води, заснованих на використанні мікроорганізмів та інших гідробіонтів; керування технологічними процесами біологічного очищення води при відмінності якісного та кількісного складу забруднювачів; розробки біотехнологій очищення води для забезпечення якості очищеної води відповідно до умов скиду у природні водойми.</p> | |
| <p align="center">ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</p> | |
| <p>Тема 1. Біохімія та біотехнологія води. Природні та стічні води. Біологічне очищення води. Біологічна плівка. Організми біоплівки.</p> <p>Тема 2. Активний мул.</p> <p>Тема 3. Осади, що утворюються при біологічному очищенні стічних вод. Метанове бродіння органічних сполук.</p> <p>Тема 4. Промислові стічні води. Біотехнологія очищення води від фосфатів</p> <p>Тема 5. Біотехнологія очищення води від сполук азоту. Біотехнологія очищення природних і стічних вод від іонів заліза.</p> <p>Тема 6. Нова технологія біологічного очищення води – біоконвеєр.</p> <p>Тема 7. Перспективні напрямки біотехнологій очищення води.</p> <p>Тема 8. Анаеробний гранульований активний мул.</p> | |
| <p align="center">МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ</p> | |
| <p>1. словесні методи: лекція, пояснення, демонстрування.</p> <p>2. практичні методи: лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою; самостійна робота.</p> <p>3. комп'ютерні і мультимедійні методи: використання мультимедійних презентацій, дистанційне навчання.</p> | |
| <p align="center">ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ</p> | |
| <p>Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання</p> | <p>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.</p> <p>Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання наведені у Додатку до Силабусу.</p> |
| <p align="center">ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ</p> | |
| <p>- щодо термінів виконання та перескладання</p> | <p>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</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>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 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>.</p> |
| <p>- щодо академічної доброчесності</p> | <p>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>.</p> <p>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.</p> |
| <p>- щодо відвідування занять</p> | <p>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.</p> |
| <p>- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти</p> | <p>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, набутих у неформальній та</i></p> |

| | |
|---|---|
| | <i>інформальній освіті здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.</i> |
| - 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 <i>Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті.</i> |
| РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Сахно Т. В. Біотехнологія води (water biotechnology): навчальний посібник / Т. В. Сахно, А. О. Семенов. Полтава: ПУЕТ, 2020. 85 с. 2. Біотехнології очищення води. лабораторний практикум навчальний посібник. Укладачі: Л. А. Саблій, В. С. Жукова, М. Ю. Козар. Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Біотехнології» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» Електронне мережне навчальне видання Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського 2022. 53 с. 3. Саблій Л.А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: Монографія. Рівне: НУВГП, 2013. 292 с. 4. Кононцев С.В., Саблій Л.А., Гроховська Ю.Р. Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів: Монографія. Рівне: НУВГП, 2011. 151 с. 5. Маренич М. М., Сахно Т. В., Гангур В.В. Вода в житті рослин: Навчальний посібник. Полтава ПДАУ. 2023. 90 с. 6. Обладнання та проектування в біоенергетиці та водоочищенні та управління безпекою праці / Саблій Л.А., Бунчак О.М., Жукова В.С., Кононцев С.В. // Підручник для студ. ВНЗ спец. «Біотехнології та біоінженерія», рекомендовано Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського / Під ред. Л.А. Саблій - 2-е вид., перероб. і доп. Рівне: НУВГП, 2018. 377 с. 7. Семенов А.О., Попов С.В., Сахно Т.В., Тарасенко Д.С. Ультрафіолет: сфери використання та джерела випромінювання. Монографія. Полтава: ПП «Астрія», 2023. 190 с. 8. Методика визначення хімічного споживання кисню (ХСК) в поверхневих і стічних водах: КНД 211.1.4.021-95. 9. Методика фотометричного визначення нітрит-іонів з реактивом Гріса в поверхневих та очищених стічних водах: КНД 211.1.4.023-95. 53 10. Методика фотометричного визначення нітратів з саліциловою кислотою в поверхневих та біологічно очищених стічних водах: КНД 211.1.4.046-95. 11. Запольський А.К., Мешкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М., Брик М.Т., Гвоздяк П.І., Князькова Т.В. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К.: «Лібра». 2000. 552 с. 12. Практикум з біотехнологій очищення води [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» / Л. А. Саблій, О. М. Бунчак, В. С. Жукова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 108 с 13. Вода в харчовій промисловості і побуті: монографія/О. С. Марценюк, Л. С. Марценюк, А. І. Маринін, Н. А. Ткачук. Київ: Кондор, 2023. 134 с. 14. Гвоздяк П. І. Біохімія води. Біотехнологія води: монографія. Київ: Києво-Могилянська академія, 2019. 228 с. | |
| Реквізити затвердження | Затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії протокол від 2 вересня 2024 року № 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 лабораторних робіт | Виконання завдань самостійної роботи | |
| Тема 1. Біохімія та біотехнологія води. Природні та стічні води. Біологічне очищення води. Біологічна плівка. Організми біоплівки. | 5 | 2 | 5 | 12 |
| Тема 2. Активний мул. | 5 | 2 | 5 | 12 |
| Тема 3. Осади, що утворюються при біологічному очищенні стічних вод. Метанове бродіння органічних сполук. | 5 | 4 | 5 | 14 |
| Тема 4. Промислові стічні води. Біотехнологія очищення води від фосфатів | 5 | 4 | 5 | 14 |
| Тема 5. Біотехнологія очищення води від сполук азоту. Біотехнологія очищення природних і стічних вод від іонів заліза. | 5 | 2 | 5 | 12 |
| Тема 6. Нова технологія біологічного очищення води – біоконвеєр. | 5 | 2 | 5 | 12 |
| Тема 7. Перспективні напрямки біотехнологій очищення води. | 5 | 2 | 5 | 12 |
| Тема 8. Анаеробний гранульований активний мул. | 5 | 2 | 5 | 12 |
| Разом | 40 | 20 | 40 | 100 |

Шкала та критерії оцінювання опитування

| Кількість балів | Критерії оцінювання |
|-----------------|--|
| 5 | відтворює основну частину лекції, законспектованого теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; аналізує навчальний матеріал, систематизує інформацію, формулює ґрунтовні чіткі висновки і узагальнення. |
| 3 | не відтворює значну частину теоретичного матеріалу, не виявляє знання і розуміння основних положень; за 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 досягнення програмних результатів. |
| 0 | продемонстровано відсутність теоретичної підготовки з матеріалу курсу, допущено принципові помилки у формулюванні висновків, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів. |

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

| Кількість балів | Критерії оцінювання |
|-----------------|--|
| 5 | Лабораторна робота правильно виконана і оформлена, здобувач демонструє |

| | |
|---|--|
| | <p>усвідомлене виконання дослідів, правильно виконані розрахунки, сформульовані повні висновки, що свідчить про:</p> <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. |
| 3 | Лабораторна робота правильно виконана і оформлена, здобувач демонструє достатню теоретичну підготовку до теми лабораторної роботи, але відповіді скорочені, допущено незначні помилки у висновках, які були виправлені після зауваження викладача, що свідчить про достатній рівень підготовки з тематики лабораторної роботи, але недостатні навички систематичного поповнення знань освітнього матеріалу |
| 0 | Відсутність конспекту лабораторної роботи, допущено принципові помилки при виконання дослідів або повне їх незрозуміння, досить низький рівень знань теоретичного матеріалу курсу або їх відсутність, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів. |

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

| Кількість балів | Критерії оцінювання |
|-----------------|---|
| 4-5 бали | <p>Завдання виконані самостійно, здобувач має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; добирає самостійно інформаційні джерела, що відповідають завданню; користується широким арсеналом засобів доказу власної думки; розв'язує складні проблемні завдання як навчального, так і практичного характеру; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності.</p> <p>Рівень сформованих фахових компетентностей - високий, програмні результати досягнуті.</p> |
| 3-2 бали | <p>Завдання виконані повністю, але з деякими недоліками, здобувач самостійно здійснює інформаційний пошук і володіє способами систематизації інформації; здатний до самостійного опрацювання навчального матеріалу; 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> <p>Рівень сформованості фахових компетентностей: достатній, програмні результати досягнуті.</p> |
| 1 бал | <p>Завдання виконані за допомогою викладача; здобувач не завжди вміє чітко і точно інтерпретувати необхідну інформацію у контексті своєї діяльності; робить необхідні висновки; може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал лише у стандартних навчальних ситуаціях.</p> <p>Рівень сформованості фахових компетентностей: середній, програмні результати досягнуті.</p> |
| 0 балів | Відсутність знань з матеріалу навчальної дисципліни та виконаної самостійної роботи не дозволяє оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання. |