



Білоцерківський національний аграрний університет
Екологічний факультет
Кафедра екології та біотехнології

| | |
|---|--|
|  | <p align="center">СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОЛОГІЧНІ НАНОТЕХНОЛОГІЇ»</p> <p>Галузь знань: 10 Природничі науки Спеціальність: 101 «Екологія» Освітньо-професійна програма: «Екологія»</p> |
| Рівень вищої освіти | другий (магістерський) |
| Компонент освітньої програми: | Вибірковий |
| Кількість кредитів ECTS / загальна кількість годин | 3 кредити / 90 годин |
| Семестр | 3 |
| Форма контролю | залік |
| Мова викладання | українська |
| Профайл викладача  | <p>Бітюцький Володимир Семенович Посада: завідувач кафедри екології та біотехнології Науковий ступінь: доктор сільськогосподарських наук Вчене звання: професор Робоче місце: навчальний корпус № 9 (вулиця Героїв Чорнобиля 3^а), 425 ауд. (кафедра екології та біотехнології). E-mail: volodymyr.bitiutskyi@btsau.edu.ua ; voseb@ukr.net Профіль: Google Scholar: Володимир Семенович Бітюцький/ V.S.Bityutsky, Bityutskyu V.S. ORCID: ORCIDID:0000-0002-2699-3974 Web of Science (ResearcherID) ABI-5834-2020 Scopus: Bityutskyu, Volodimir S. Зв'язок з викладачем: Тел. +38(096) 3747151(моб., Viber та Telegram)</p> |
| Опис дисципліни | Навчальна дисципліна "Екологічні нанотехнології" є міждисциплінарною галуззю, яка поєднує принципи нанотехнологій та екологічних наук для розв'язання актуальних екологічних проблем. Курс спрямований на те, щоб надати студентам комплексне розуміння того, як наноматеріали та нанотехнології можуть бути використані для моніторингу, управління та зменшення екологічного забруднення. Під час цього курсу студенти досліджуватимуть розробку та застосування наноматеріалів та пристроїв у наномасштабі, що пропонують інноваційні рішення для екологічної стійкості. |
| Передумови для вивчення дисципліни | Вибірковий освітній компонент ОПП «Екологічні нанотехнології» базується на знаннях здобувачами освітніх компонентів: «Хімія (неорганічна, аналітична, фізколоїдна, органічна)», «Екологія», «Біофізика», «Основи біотехнології» та взаємопов'язана із дисциплінами – «Екологічна хімія», «Екологічне моделювання». |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Мета вивчення дисципліни | Метою вивчення дисципліни "Екологічні нанотехнології" є надання студентам глибоких знань про застосування нанотехнологій у розв'язанні екологічних проблем. Курс спрямований на розвиток навичок використання наноматеріалів та нанотехнологій для моніторингу, управління та зменшення забруднення навколишнього середовища. Студенти зможуть оцінювати екологічні ризики використання наноматеріалів, а також розробляти інноваційні рішення для сталого розвитку. Основні завдання курсу включають навчання принципам нанотехнологій, дослідження їх екологічних застосувань, а також вивчення етичних, правових та соціальних аспектів використання нанотехнологій. |
| Формат дисципліни | Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі з використання лабораторій кафедри екології та біотехнології, виїздів на виробництво. За необхідності (індивідуальні графіки та дистанційна форма навчання тощо) можуть використані Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи ZOOM, Microsoft Teams, Google Meet, електронна пошта, мобільні додатки Viber, Telegram. Формат проведення навчальної дисципліни може бути змішаним: поєднання як традиційних форм навчання з елементами дистанційного навчання. |
| Очікувані результати навчання | Знати основні концепції та принципи екологічних нанотехнологій, які спрямовані на сталий розвиток і захист навколишнього середовища. Розуміння останніх досягнень у сфері природознавства та методології наукового пізнання в екологічних технологіях. Вміти використовувати сучасні нанотехнологічні підходи для захисту навколишнього середовища, зокрема методи зниження забруднення, рекультивації земель та очищення води. Вміти оцінювати екологічні ризики, пов'язані з використанням наноматеріалів, навіть за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог. |
| Структура курсу | <p>Змістовий модуль 1. Нанотехнології, екологічні нанотехнології.</p> <p>Тема 1. Еконанотехнології в Україні та у світі</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нанотехнологічна революція. 2. Розвиток еконанотехнологій в Україні та у світі <p>Тема 2. Основні види наноматеріалів.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 4 види класифікації наноматеріалів (за розміром, за структурою і типом, за хімічною природою та за властивостями). 4. Металічні наночастинки та наноструктури. 5. Наноматеріали на основі вуглецю (фулерени, графени). 6. Природні органічні наноматеріали <p>Тема 3. Джерела надходження наночастинок в навколишнє середовище.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Стаціонарні та мобільні джерела. 8. Промислові установи, атмосферна конверсія 9. Поширення наноматеріалів у потоках відходів <p>Змістовий модуль 2. Стан та перспективи впровадження екологічних нанотехнологій.</p> <p>Тема 4. Біологічні ефекти взаємодії наноматеріалів і навколишнього середовища</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Природні наноструктури: потенціальні механізми нетоксичності 2. Проблеми взаємодії природних та синтетичних нанорозмірних структур 3. Розробка нового покоління наноматеріалів, наноприладів та наносистем, спрямованих на фундаментально нову продукцію, що забезпечує надійні розв'язання екологічних проблем. <p>Тема 5 Інноваційні "зелені" технології в екології</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципи "зеленої" хімії |

| | |
|---|---|
| | <p>2. Біонанотехнології як фундамент екологічних нанотехнологій</p> <p>Тема 6. Використання еконанотехнологій для ремедіації об'єктів навколишнього середовища.</p> <p>1. Еконанотехнології в очищенні стічних вод</p> <p>2. Еконанотехнології в очищенні ґрунтів від неорганічних та органічних токсикантів</p> <p>3. Еконанотехнології для очищення повітря</p> <p>Тема 7. Екологічні та етичні наслідки застосування нанотехнологій</p> <p>1. Вплив наноматеріалів на довкілля в екосистемах</p> <p>2. Етичні міркування щодо використання нанотехнологій</p> <p>3. Методології проведення досліджень у сфері еконанотехнологій</p> |
| Методи навчання | <p>Під час лекційних занять застосовуються: слайдові презентації у програмі Microsoft Office, PowerPoint, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань. Під час практичних занять застосовуються: дискусійне обговорення проблемних питань, публічний виступ, практичні роботи.</p> |
| Політика | <p>Політика щодо академічної доброчесності: очікується, що письмові роботи здобувачів вищої освіти будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі здобувача (списування, відсутність посилань на використані джерела, застосування нечинного законодавства, фабрикація, фальсифікація, обман) є підставою для її незарахування викладачем.</p> <p>Політика щодо відвідування занять: очікується, що здобувачі відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Відпрацювання пропущених занять згідно графіку консультацій викладача. За об'єктивних причин навчання може відбутись в он-лайн режимі.</p> <p>Політика щодо дедлайнів і перескладання: здобувачі мають дотримуватись термінів виконання усіх видів робіт.</p> <p>Політика щодо виконання завдань: позитивно оцінюється відповідальність, старанність, креативність, дотримання чинного законодавства.</p> <p>Політика оцінювання: засоби та критерії оцінювання прописані в робочій програмі навчальної дисципліни, розміщеної на платформі Е-навчання Білоцерківського НАУ (Moodle).</p> |
| Рекомендовані джерела інформації | <p>Основна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Екологічна біотехнології “зеленого” синтезу наночастинок металів, оксидів металів, металоїдів та їх використання: наукова монографія. Цехмістренко С.І., Бітюцький В. С., Цехмістренко О.С., Демченко О. А., Мельниченко О. М., Біла Церква. 2022, 273 с. 2. Alkhair, S., Zouari, N., Ibrahim, M. I. A., & Al-Ghouti, M. A. (2024). Efficacy of adsorption processes employing green nanoparticles for bisphenol A decontamination in water: A review. <i>Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management</i>, 100963. 3. "Environmental Nanotechnology: Applications and Impacts of Nanomaterials" Editors: Mark R. Wiesner, Jean-Yves Bottero, Publisher: McGraw-Hill. 2019. 4. Sharma, D., Abbot, V., Sharma, D., & Chaudhary, A. (2024). Comprehensive review on nanopollutant detoxification strategies in plants: Unraveling physiological, biochemical, and molecular mechanisms employed by plants to mitigate nanopollution. <i>Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management</i>, 100969. Journal Articles: 5. Guerra, F. D., Attia, M. F., Whitehead, D. C., & Alexis, F. (2019). Nanotechnology for environmental remediation: materials and applications. <i>Molecules</i>, 23(7), 1760. |

6. Beni, A. A., & Jabbari, H. (2022). Nanomaterials for environmental applications. *Results in Engineering*, 15, 100467.

Websites:

- The Environmental Nanotechnology Hub - Nanotechnology Section URL: envirohub.org/nanotechnology

Online courses and webinars:

- "Nanotechnology in Environmental Science: Modern Trends and Future Prospects" Platform: Coursera Instructor: Dr. Emily Johnson
- "Innovations in Environmental Science: Applications of Nanotechnology" Platform: EdX Instructor: Professor Michael Smith

Адреси сайтів в INTERNET

Для підготовки до занять з метою більш повного засвоєння дисципліни студенти можуть користуватися електронними сайтами:

www.btsau.kiev.ua – сайт Білоцерківського НАУ;

www.codexalimentarius.org – сайт Комісії ООН з безпеки продуктів харчування (UN Codex Alimentarius Commission);

<http://www.who.int/en/> - сайт Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ);

<https://www.wto.org/> - сайт Світової організації торгівлі (СОТ);

<http://www.oie.int/> - сайт Всесвітньої організації охорони здоров'я тварин (Міжнародне епізоотичне бюро – МЕБ);

<http://www.efsa.europa.eu/> - сайт EFSA (Європейське агентство з безпечності харчових продуктів);

www.rada.gov.ua – законодавство на сайті Верховної Ради України;

fda.gov – сайт Управління з контролю якості харчових продуктів і лікарських препаратів (FDA – Food and Drug Administration);