


Білоцерківський національний аграрний університет
Екологічний факультет
Кафедра екології та біотехнології

	СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «НАНОТЕХНОЛОГІЇ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ» Галузь знань – 10 Природничі науки Спеціальність – 101 Екологія Освітня програма – «Екологія»
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Компонент освітньої програми:	Вибірковий
Кількість кредитів ECTS / загальна кількість годин	4 кредитів / 120 годин
Семестр	6
Форма контролю	залік
Мова викладання	українська
Профайл викладача 	<p>Бітюцький Володимир Семенович Посада: завідувач кафедри екології та біотехнології Науковий ступінь: доктор сільськогосподарських наук Робоче місце: навчальний корпус № 9 (вулиця Героїв Чорнобиля 3^а), 425 ауд. (кафедра екології та біотехнології). Google Scholar: Володимир Семенович Бітюцький/ V.S.Bityutsky, Bityutskyy V.S. (H-index 12) ORCID: ORCIDID:0000-0002-2699-3974 Web of Science (ResearcherID ABI-5834-2020 (H-index 4) Scopus: Bityutskyy, Volodimir S. (H-index 2) E-mail: volodymyr.bitiutskyi@btsau.edu.ua voseb@ukr.net Тел. +38(096) 3747151</p>
Опис дисципліни	<p>Дисципліна «Нанотехнології в аграрному виробництві» дозволяє студентам отримати відповідні знання щодо досягнення, проблеми, ризику та перспективи сучасних нанотехнологій у сільському господарстві. На базі сучасних нанотехнологій та нанобіотехнологій ознайомитися із розвитком інтегративних наукових підходів у вирішенні фундаментальних та практичних задач в аграрному виробництві. Здобувач отримає інформацію про використання наноматеріалів, їх одержання та використання в аграрному виробництві, отримає інформацію про біоетичні проблеми нових наукових напрямів.</p> <p>Дисципліна «Нанотехнології в аграрному виробництві» використовує досягнення біохімії, мікробіології, генетичної інженерії, хімічних технологій та запроваджує інноваційні підходи на основі нанобіотехнологій в агровиробництві що дозволяє розв'язати глобальну продовольчу проблему. Попит на нанобіотехнології для сільського господарства в найближче десятиліття зростатиме, особливо в країнах, що</p>

	розвиваються. Нанотехнології є одним із найперспективніших напрямів для аграрного виробництва та агробізнесу. Їх використання в аграрному виробництві дозволить позбутися основних проблем, пов'язаних із низькою продуктивністю й оптимальніше використовувати наявні ресурси.
Передумови для вивчення дисципліни	Вибіркова навчальна дисципліна «Нанотехнології в аграрному виробництві» базується на знаннях таких дисциплін, як «Загальна екологія», «Екологічна біотехнологія», «Біологія», «Фізика з основами біофізики» та «Агроєкологія», вивчених на 1-му курсі.
Мета вивчення дисципліни	Метою викладання дисципліни «Нанотехнології в аграрному виробництві» є отримання студентами знань та практичних умінь щодо застосування нанобіотехнологічних методів для захисту довкілля та біобезпеки суспільства.
Формат дисципліни	Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі, із застосуванням мультимедійних засобів. За необхідності - дистанційна форма навчання (платформа Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформа ZOOM, електронна пошта, мобільний додаток Viber. Формат проведення навчальної дисципліни може бути змішаним: поєднання як традиційних форм навчання з елементами дистанційного навчання.
Програмні результати навчання	ПРН03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування. ПРН09. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.
Очікувані результати навчання	Застосовувати теоретичні знання у сфері нанотехнології з метою їх практичного використання щодо зменшення забруднення навколишнього середовища токсикантами різної природи. Знати основні параметри розробки нанобіотехнологічних систем захисту навколишнього середовища від антропогенного впливу; Вміти організувати заходи, спрямовані на застосування нанотехнологічних методів захисту навколишнього середовища. Вміти працювати в групі при опануванні нанобіотехнологічних методів дослідження, аналізі отриманих результатів. Знати основні концепції інноваційних «зелених» біонанотехнологій як компонента екологічних біотехнологій з урахуванням міжнародного і вітчизняного позитивного досвіду. Вміти застосовувати нанотехнології та біонанотехнології з метою вирішення непередбачуваних екологічних проблем і оптимального вибору шляхів вирішення завдань у сфері аграрного виробництва.
Структура курсу	Змістовий модуль 1. Нанотехнології - іноваційний напрямок сучасної біотехнології Тема 1. Історія розвитку та становлення нанотехнології. 1. Завдання нанотехнології. 2. Пріоритетні напрями нанотехнології. 3. Основні елементи нанобіотехнологічних процесів. Тема 2. Типи наноматеріалів. Методи одержання наноструктур. 1. Хімічні та фізичні методи одержання наноматеріалів. 2. Принципи зеленої хімії. 3. Біонанотехнології. Зелені біотехнології одержання наноструктур. Тема 3. Властивості наноструктур. 1. Наночастинки металів, оксидів металів як міметики ферментів.

	<p>Тема 4. Екодружній синтез наночаст рослинами, функціоналізація наночастинок.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Синтез та функціоналізація наночастинок БАР рослин. 2. Бактерії як нанофабрики для синтезу наночастинок. 3. Зелений синтез наночастинок за участі грибів та водоростей. <p>Змістовий модуль 2. Наночастинки біогенних металів та металоїдів як нутрієнти в годівлі тварин</p> <p>Тема 5. Використання наночастинок феруму в аграрному виробництві.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методи одержання наночастинок феруму. 2. Властивості наночастинок феруму, наноферум як біоміметик. 3. Використання наноферуму в годівлі тварин. <p>Тема 6. Методи одержання та використання наночастинок селену в аграрному виробництві.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методи одержання наноселену. 2. Використання наноселену в годівлі птахів. 3. Методи одержання та використання функціоналізованих наночастинок селену (ФНЧС) в аграрному виробництві. 4. Використання (ФНЧС) в тваринництві та аквакультури. <p>Тема 7. Методи одержання та використання наночастинок цинку та срібла в аграрному виробництві.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Властивості та використання наночастинок цинку в сільському господарстві. 2. Методи одержання та властивості наночастинок срібла. 3. Використання наносрібла в тваринництві. 4. Наноматеріали та нанотехнології для доставки агрохімікатів. <p>Тема 8. Наночастинки біогенних металів та металоїдів для ремедіації навколишнього середовища.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нанотехнології для покращення якості ґрунту. 2. Нанотехнології для очищення води.
Методи навчання	<p>Під час лекційних занять застосовуються: слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.</p> <p>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 відбуватись 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</p>

Рекомендовані джерела інформації	Білоцерківського НАУ (Moodle).
	<p style="text-align: center;">Базові</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Екологічні 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. Основи нанотехнологій: навчально-методичний посібник для вчителів та студентів педагогічних університетів / О. М. Завражна, О. О. Пасько, А. І. Салтикова. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016.184 с. 3. Bityutskyy, V. S., Tsekhmistrenko, O. S., Tsekhmistrenko, S. I., Spyvack, M. Y., & Shadura, U. M. (2017). Perspectives of cerium nanoparticles use in agriculture. <i>The Animal Biology</i>, 19 (3), 9–17. 4. Tsekhmistrenko, S. I., Bityutskyy, V. S., Tsekhmistrenko, O. S., Horalskyi, L. P., Tymoshok, N. O., & Spivak, M. Y. (2020). Bacterial synthesis of nanoparticles: A green approach. <i>Biosystems Diversity</i>, 28(1), 9-17. 5. Tsekhmistrenko, O. S., Bityutskyy, V. S., Tsekhmistrenko, S. I., Kharchishin, V. M., Melnichenko, O. M., Rozputnyy, O. I., ... & Onyshchenko, L. S. (2020). Nanotechnologies and environment: A review of pros and cons. <i>Ukrainian journal of ecology</i>, 10(3), 162-172. 6. Shang, Y., Hasan, M., Ahammed, G. J., Li, M., Yin, H., & Zhou, J. (2019). Applications of nanotechnology in plant growth and crop protection: a review. <i>Molecules</i>, 24(14), 2558. <p style="text-align: center;">Допоміжні</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bahrulolum, H., Nooraei, S., Javanshir, N., Tarrahimofrad, H., Mirbagheri, V. S., Easton, A. J., & Ahmadian, G. (2021). Green synthesis of metal nanoparticles using microorganisms and their application in the agrifood sector. <i>Journal of Nanobiotechnology</i>, 19(1), 1-26. 2. Tsekhmistrenko, S. I., Bityutskyy, V. S., Tsekhmistrenko, O. S., Melnichenko, O. M., Kharchyshyn, V. M., Tymoshok, N. O., ... & Demchenko, A. A. (2020). Effects of selenium compounds and toxicant action on oxidative biomarkers in quails. <i>Ukrainian Journal of Ecology</i>, 10(2), 232-239. 3. Bityutskyy, V., Tsekhmistrenko, S., Tsekhmistrenko, O., Melnychenko, O., & Kharchyshyn, V. (2019). Effects of different dietary selenium sources including probiotics mixture on growth performance, feed utilization and serum biochemical profile of quails. In <i>Modern Development Paths of Agricultural Production</i> (pp. 623-632). Springer, Cham. <p style="text-align: center;">Адреси сайтів в INTERNET</p> <p>Для підготовки до занять з метою більш повного засвоєння дисципліни студенти можуть користуватися електронними сайтами: www.btsau.kiev.ua – сайт Білоцерківського БНАУ.</p>