**СИЛАБУС КУРСУ**

БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА ГЕННА ІНЖЕНЕРІЯ У ТВАРИННИЦТВІ

|  |  |
| --- | --- |
| эмблема нов | Ступінь вищої освіти – доктор філософії (PhD) |
| Освітньо-наукова програма «**Технології виробництва і переробки продукції тваринництва**» |
| Кількість кредитів ECTS – 4 |
| Рік навчання – 2, семестр – 3 |
| Мова викладання – українська  |
| **Керівник курсу:** **БІТЮЦЬКИЙ ВОЛОДИМИР СЕМЕНОВИЧ**, доктор с.-г. наук, професор **voseb@ukr.net** |

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Біотехнологія та генна інженерія у тваринництві» спрямована на формування у здобувачів ступеня доктора філософії системи теоретичних знань, засвоєння понятійно-категорійного апарату наукової діяльності, оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками біотехнологічних процесів з використанням мікроорганізмів, ферментів та інших біологічно-активних речовин на сучасному технічному рівні для подолання сировинних, продовольчих, енергетичних, екологічних та економічних проблем; формування уявлення про стратегію цілеспрямованого конструювання мікро- та макроорганізмів-продуцентів біологічно-активних речовин, знання про сучасні процеси біотехнології та генної інженерії, молекулярно-біологічні та генно-інженерні аспекти застосування різних організмів у біотехнологічних дослідженнях та виробництві і переробці продуктів тваринництва. «Біотехнологія та генна інженерія у тваринництві» належить до дисциплін, що забезпечують формування наукового світогляду у майбутнього науковця у галузі виробництва і переробки продуктів тваринництва.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати комплексні проблеми біотехнології та генної інженерії у тваринництві, проводити наукові дослідження з новітніми та удосконаленими, практично спрямованими і цінними теоретичними і методичними результатами, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та здійснення інновацій щодо виробничої діяльності.

Загальні компетентності: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність спілкуватися державною та іноземною мовами як усно так і письмово; навички використання інформаційних та комунікаційних технологій; здатність проведення досліджень на відповідному рівні; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність генерувати нові ідеї (креативність); здатність працювати автономно; здатність оцінювати та забезпечувати якість виконаних робіт; визначеність та наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків; прагнення до збереження навколишнього природного середовища.

Спеціальні (фахові) компетентності: здатність планувати, організовувати та проводити молекулярно-генетичні дослідження, обробляти, публікувати та патентувати їх результати; здатність до ретроспективного аналізу наукового доробку біотехнології та генної інженерії у тваринництві; здатність до комплексного підходу у володінні інформацією щодо сучасного стану і тенденцій розвитку світової і вітчизняної сільськогосподарської науки з біотехнології та генної інженерії у тваринництві; здатність проведення фахового аналізу різних інформаційних джерел, авторських методик, конкретних освітніх, наукових та професійних матеріалів; комплексність у виявленні, постановці та вирішенні наукових задач та проблем у біотехнології та генної інженерії у тваринництві; здатність виконувати, аналізувати та критично оцінювати результати експериментальної роботи з біологічними об’єктами тваринництва; здатність обґрунтовувати новоздобуті знання в області наукових досягнень; здатність брати участь у наукових дискусіях, критичних діалогах на вітчизняному та міжнародному рівнях, відстоювати свою наукову позицію з біотехнологічних та генно-інженерних аспектів технології виробництва і переробки продуктів тваринництва; здатність впроваджувати у виробництво науково-обґрунтовані результати дисертаційних досліджень; комплексність у набутті та розумінні значного обсягу сучасних науково-теоретичних знань з технології виробництва і переробки продукції тваринництва та суміжних сферах аграрних наук.

СТРУКТУРА КУРСУ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Години (лек./сем.)* | *Тема* | *Результати навчання* | *Методи оцінювання результатів навчання*  |
| 2/2 | Молекулярна біотехнологія.Об’єкти молекулярної біотехнології. | Знати: основні напрями та теоретичні досягнення в галузі біотехнології, молекулярної біології та генної інженерії; виконувати, аналізувати та критично оцінювати результати експериментальної роботи з біологічними об’єктами  | Тести, питання, кейси |
| 2/2 | Організація генома про- та еукаріот.Виділення та фракціонування НК еукаріот | Знати принципи методів дослідження НК, основні етапи методів виділення НК. Рідкофазні методи. Класичні методи виділення. Екстракція на основі температурного лізису. Отримання високоочищених препаратів НК. Методи одночасного виділення ДНК і РНК. Гель-електрофорез в агарозному та поліакриламідному гелі. Спектрофотометрія нуклеїнових кислот.  | Тести, питання, кейси |
| 4/4 | Основи полімеразної ланцюгової реакції | Знати: основні етапи проведення ПЛР. Температурні цикли, денатурація, гібридизація праймерів із ділянками на ДНК, елонгація. Приготування реакційної суміші та проведення ПЛР. Детекція результатів класичної ПЛР. ПЛР із зворотною транскрипцією. ПЛР у реальному часі або кількісна ПЛР (ПЛР-РЧ, qPCR, Real-timePCR). Специфічні системи детекції.  | Презентація лекції, підсумкове тестування |
| 2/2 | Методи імунного аналізу. | Знати теоретичні основи проведення ІФА. Прямий (DіrectELISA) і непрямий (IndіrectELISA) варіанти аналізу. «Сендвіч» -метод (SandwichELISA). Конкурентні та неконкурентні методи аналізу. Моноклональні антитіла. Різновиди ІФА. Вміти проводити дослідження та аналізувати результати ІФА. | Тести, питання, кейси |
| 4/4 | БіонанотехнологіїКлитини про- та еукаріот як біореактори для синтезу наночастинок | Знати основоположні принципи біонанотехнології та сучасної «зеленої» хімії. Вміти проводити синтез наночастинок - «зверху-вниз» та «знизу-вгору». Вміти систематизувати фактори, які впливають на біосинтез наночастинок: природа біовідновника, значення pH реакційної суміші, температура інкубації, тривалість реакції, концентрація і електрохімічний потенціал іона металу. Застосовувати біонанотехнологічні підходи для всього ланцюга с.-г. виробництва | Тести, питання, кейси |
| 4/2 | Ензимоподібні властивості наночастинок металів, оксидів металів та металоїдів**.** | Знати теоретичні основи та практичні аспекти застосування наносполук, які проявляють біоміметичну та антиоксидантну активність. Вміти аналізувати роль наночастинок у захисті клітин еукаріот від оксидативного стресу, участь в окисно-відновних процесах у живій клітині, а також здатність до ауторегенерації, що забезпечує високу ефективність застосування продуктів нанобіотехнології. Застосовувати наночастинки як міметики супероксиддисмутази, каталази, деяких оксидаз, оксидоредуктаз та фосфатаз як перспективний нанобіоматеріал для покращення технології виробництва і переробки продуктів тваринництва. | Презентація лекції, підсумкове тестування |
| 2/4 | Використання біогенних наночастинок у тваринництві  | Вміти використовувати потенціал наночасток металів та неметалів у тваринництві як екологічну альтернативу кормовим антибіотикам задля антибактеріальної дії та підвищення продуктивності тварин, активізації метаболізму шляхом стимулювання діяльності гормонів, індукування синтезу металотіонеїнів та зростанню коефіцієнту конверсії корму, мінімізує ризики для навколишнього середовища та здоров’я людини та тварин. | Тести, питання, кейси |
| 2/2 | Генна інженерія у тваринництвіПринципи та інструменти генної інженерії | Знати основні інструменти генної інженерії: ферменти нуклеази, фосфомоноестерази, полінуклеотидкінази, лігази, ДНК-полімерази, термінальні дезоксинуклеотиди трансферази. Володити методиками застосування полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) у генетичній інженерії.  | Тести, питання, кейси |
| 4/4 | Генно-інженерні тварини. Редагування генів.Клонування генів | Знати теоретичні основи клонування як частини генно-інженерного процесу, питання редагування генів у сільськогосподарських тварин. Введення молекул ДНК у клітини. Трансформація та трансфекція інтактних клітин та їх протопластів. Метод електропорації. Метод мікроін’єкції ДНК для трансформації клітин тварин.  | Тести, питання, кейси |
| 4/4 | Питання безпеки генетично інженерних сільськогосподарських тваринКонтроль досліджень у галузі молекулярної біотехнології | Знати теоретичні основи та практичні аспекти контролю безпеки генно-інженерних сільськогосподарських тварин. Вміти аналізувати результати досліджень з вивільнення генетично-модифікованих організмів у навколишнє середовище. Вміти проводити фаховий аналіз різних інформаційних джерел щодо політики у галузі генної інженерії та ГМО. | Презентація лекції, підсумкове тестування |

Рекомендовані джерела інформації

**Основна література**

1. Огурцов А.Н., Близнюк О.Н., Масалитина Н.Ю. Основы генной инженерии и биоинженерии : в 2-х частях. – Часть 1. Молекулярные основы генных технологий. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2018. – 288 с.
2. Огурцов А.Н., Близнюк О.Н., Масалитина Н.Ю. Основы генной инженерии и биоинженерии : в 2-х частях. – Часть 2. Теоретические основы биоинженерии. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2018. – 224 с.
3. Огурцов А.Н. Молекулярная биотехнология: Фундаментальные и прикладные аспекты. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2012. – 432 с/
4. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. / Б.Глик, Дж Пастернак. – М. : Мир, 2002. – 585 с.
5. Методичні рекомендації до розділу «Молекулярна біотехнологія» курсу «Загальна біотехнологія” , КНУ. Т.Г. Шевченка, 2018.
6. ПЦР «в реальном времени» / за ред. Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 202 с.
7. A Handbook for Gel Electrophoresis / Cambrex, 2012. - 143 p.
8. Buckingham L. Molecular diagnostics: fundamentals, methods and clinical applications. / L. Buckingham, M. Flaws. – F.A. Davis Company, Philadelphia, 2007 – 479 p.

**Додаткова література:**

9. Tsekhmistrenko О.S., BityutskyV.S., SpyvacM.Y., TsekhmistrenkoS.I., ShaduraU.M. Perspectivesofceriumnanoparticlesuseinagriculture. – TheAnimalBiology, 2017, Vol.19, №3. – Львів, 2017. – С. 9-18.<http://doi.org/10.15407/animbiol19.03.009>

10. Tsekhmistrenko, S.I., Bityutskyy, V.S., Tsekhmistrenko, O.S., Polishchuk, V.M., Polishchuk, S.A., Ponomarenko, N.V., Melnychenko, Y.O., &Spivak, M.Y. Enzyme-likeactivityofnanomaterials. RegulatoryMechanismsinBiosystems. – 2018. 9(3). – Р. 469–476. DOI <https://doi.org/10.15421/021870>

11. Bityutskyy, V., Tsekhmistrenko, S., Tsekhmistrenko, O., Melnychenko, O., &Kharchyshyn, V. (2019). Effectsofdifferentdietaryseleniumsourcesincludingprobioticsmixtureongrowthperformance, feedutilizationandserumbiochemicalprofileofquails. In ModernDevelopmentPathsofAgriculturalProduction (pp. 623-632). Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-14918-5_61>

12. Tymoshok, N. O., Kharchuk, M. S., Kaplunenko, V. G., Bityutskyy, V. S., Tsekhmistrenko, S. I., Tsekhmistrenko, O. S., ... &Melnichenko, О. М. (2019). Evaluation of effects of selenium nanoparticles on Bacillus subtilis. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 10(4), 544-552.

13. Цехмістренко О.С. Використання наночастинок металів та неметалів у птахівництві / Цехмістренко О.С., Бітюцький В.С., Цехмістренко С.І., Мельниченко О.М., Тимошок Н.О., Співак М.Я. – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, № 2, 2019. – Біла Церква, 2019. – С. 113–130. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2019-150-2-113-130>

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

**Політика щодо дедлайнів і перескладання**: Письмові роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (- 10 балів).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Письмові роботи підлягають перевірці на наявність плагіату та допускаються до захисту з коректними текстовими запозиченнями (не більше 20%). Використання друкованих і електронних джерел інформації під час складання модулів та підсумкового заліку заборонено.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов’язковим компонентом оцінювання. За об’єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із гарантом програми.

**Політика щодо виконання завдань**: позитивно оцінюється відповідальність, старанність, креативність, фундаментальність.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Структурні елементи: Питома вага, %

Поточне опитування, тестування, кейси – заліковий модуль 1 20

Поточне опитування, тестування, кейси – заліковий модуль 2 20

Поточне опитування, тестування, кейси – заліковий модуль 3 20

Комплексне практичне індивідуальне завдання 40

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| За шкалою університету | За національною шкалою | За шкалою ECTS |
| 90-100 | відмінно | A (відмінно) |
| 85-89 | добре | B (дуже добре) |
| 75-84 | добре | C (добре) |
| 65-74 | задовільно | D (задовільно) |
| 60-64 | задовільно | E (достатньо) |
| 35-59 | незадовільно | FX (незадовільно з можливістю повторного складання) |
| 1-34 | незадовільно | F (незадовільно з обов’язковим повторним курсом) |