ПДАУ ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ	**СИЛАБУС навчальної дисципліни « БІОІНЖЕНЕРІЯ »**
Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Код і найменування спеціальності, тип і назва освітньої програми	162 Біотехнології та біоінженерія ОПП Біотехнології та біоінженерія
Статус навчальної дисципліни	обовязкова
Курс, семестр	Курс 4, семестр 7
Трудомісткість	Загальна кількість годин - 180 год. Кількість кредитів – 6
Мова(и) викладання	Державна
ННІ / факультет, кафедра	Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології Кафедра Біотехнології та хімії
Контактні дані розробника(ів)	Сергій КОРІННИЙ, к. с.-г. наук, доцент Контакти: ауд. (навчальний корпус № 1) e-mail: korinny_sergey@ukr.net serhii.korinnyi@pdau.edu.ua тел. +380668276735, сторінка викладача https://www.pdaa.edu.ua/people/korinnyy-sergiy-mykolayovych
Мета вивчення навчальної дисципліни	ознайомлення здобувачів вищої освіти із принципами використання біологічних знань у виробництві практично цінних продуктів і набути розуміння про сучасні біотехнологічні процеси, які базуються на генетичній і клітинній інженерії.
Компетентності	*Інтегральна компетентність* 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. *Загальні компетентності* К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. *Фахові компетентності* К12. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології. К14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів. К19. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. К22.Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу

Результати навчання	ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди). ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу. ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо). ПР25. Аналізувати та впроваджувати на практиці новітні досягнення в сфері застосування біотехнології та біоінженерії в агарній галузі.
Методи навчання	**за джерелом знань (МН):** МН 1 ***словесні методи*** 1). лекція, 4). інструктаж; МН 2 ***наочні методи*** 2) демонстрування, 3) спостереження; МН 3 ***практичні методи*** 3) лабораторні роботи, 5) робота з навчально-методичною літературою; **за логікою (МНЛ):** МНЛ 1 ***індуктивний*** від часткового до загального, від конкретного до абстрактного; НМЛ 2 ***дедуктивний*** від загального до часткового, від абстрактного до конкретного; НМЛ 6 ***порівняння*** полягає у виявленні подібності та відмінностей між предметами і явищами; **за ступенем керівництва (МНСР):** МНСР 1 ***методи самостійної роботи вдома*** 1) усні та письмові домашні завдання, 2) завдання самостійної роботи; МНСР 2 ***робота під керівництвом викладача*** 1) самостійна робота, 3) виконання письмових робіт, 4) виконання практичних завдань; **Інноваційні методи навчання:** МНІ 1 ***бінарні методи*** 1) словесно-інформаційний, 5) наочно-ілюстративний, МНІ 4 ***комп'ютерні і мультимедійні методи*** 1) використання мультимедійних презентацій;
Програма навчальної дисципліни	**Тема 1. Рекомбінація генетичного матеріалу** Вступ. Предмет біоінженерії. Історія біоінженерії як науки. Гібридизація. Механізм рекомбінації генів в еукаріотів. Еволюційне значення процесу. Рекомбінація генетичного матеріалу у прокаріотів: трансформація; трансдукція; кон'югація у бактерій. Пізнання трансформації як пролог генної інженерії. Універсальність молекулярних носіїв спадкової інформації в органічному світі. **Тема 2. Основні поняття біоінженерії та принципи** Поняття генної інженерії та її виникнення. Завдання генної інженерії. Біоінженерія. Генетична та клітинна інженерія. Хімічний синтез генів (метод Корана) та його недоліки. **Тема 3. Ферменти – основні засоби біоінженерії** Зворотна транскриптаза (історія її вивчення і використання). Ферментативний синтез генів. Ферменти рестрикції – рестриктази та особливості їх дії на ДНК. Одержання блоків генів. Лігази та дезоксинуклеотидилтрансфераза. Інші ферменти, що мають безпосереднє відношення до генної інженерії. **Тема 4. Поняття вектора і його роль в генетичній інженерії** Поняття вектора і його роль в генетичній інженерії (трансгенозисі).

	Плазміди як основні вектори, що використовуються в генній інженерії. Ті-плазміда Agrobacterium tumefaciens та її Т-ДНК. Інші вектори (помірні фаги та космід). **Тема 5. Статева гібридизація. Культура ізольованих клітин і тканин.** Голі протопласти як об'єкти для перенесення генів. Тотіпотентність рослинних клітин. Тотіпотентність тваринних клітин раннього зародку. Віддалена гібридизація. Бар'єри на шляху віддаленої гібридизації. Розщеплення в потомстві віддалених гібридів. Схрещування генетично близьких видів. Схрещування видів одного роду. Міжродова гібридизація. Подолання несхрещуваності видів. Зміна плоїдності. Розвиток теорії і практики віддаленої гібридизації. Метод посередника. Методи подолання безплідності гібридів. Зворотні схрещування. Методи культивування клітин. Одержання соматичних гібридів. Ізольовані (голі) протопласти. Практичне значення методу соматичної гібридизації для генетики. **Тема 6. Гібридоми. Роль ядра в спадковості. Трансплантація ядер. Клонування.** Гібридоми. Властивість потенційного безсмертя гібридом. Гібридоми – ідеальні інструменти діагностики багатьох хвороб, особливо раку. Ядро – інформаційний центр клітини. Ядерної детермінації окремих ознак. Цитоплазматична детермінація ознак. Клонування. Проблеми клонування. Репрограмування ядра. **Тема 7. Генетично модифіковані організми (ГМО) і генетично модифіковані харчові продукти. Ставлення до них в США і Європі.** Визначення ГМО. Приклади ГМО. Генетично модифіковані харчові продукти. Проблема потенційної небезпеки ГМО для людини та екосистем. Досягнення генної інженерії у мікроорганізмів, рослин і тварин. Перспективи генної інженерії та її значення у вирішенні проблеми харчових ресурсів. **Тема 8. Поняття стовбурових клітин та їх значення в життєдіяльності організму.** Стовбурові клітини та їх плюропотентність. Стовбурові клітини та їх використання в медицині. Ембріональні стовбурові клітини (ЕСК). Дорослі стовбурові клітини (ДСК). СКК (стовбурові клітини крові). Біоетичні аспекти використання стовбурових клітин. **Тема 9. Поняття онтогенезу. Розвиток як поступове розгортання генетичної програми.** Фактори диференціальної активності генів. Джерела стовбурових клітин. Кров пуповини як джерело стовбурових клітин. Банки стовбурових клітин пуповини Стовбурові клітини крові (СКК). Лікування лейкемії СКК. Класичне застосування СКК в гематології. Клітинна терапія з використанням СК та її перспективи. **Тема 10. Біотехнологія виробництва і застосування іммобілізованих препаратів** Іммобілізовані ферменти – біологічні каталізатори, сфери їх застосування. Структура, властивості та механізм дії біокаталізаторів. Фізичні методи іммобілізації ферментів. Хімічні методи іммобілізації ферментів. **Тема 11. ДНК-вакцини.** Історія **Тема 12. Біотехнологія одержання вітамінів.** Історія. Мікроорганізми. Середовище. Продукт: очистка, пакування **Тема 13. Біотехнології одержання L-амінокислот.** Історія. Мікроорганізми. Середовище. Продукт: очистка, пакування **Тема 14. Біотехнологія одержання ферментів**

	Історія. Мікроорганізми. Середовище. Продукт: очистка, пакування **Тема 15. Клітинна інженерія** Статева гібридизація та бар'єри на шляху віддаленої гібридизації. Культура ізольованих клітин і тканин. Голі протопласти як об'єкти для перенесення генів. Тотіпотентність рослинних клітин. Тотіпотентність тваринних клітин раннього зародку. Соматична гібридизація. її значення для науки і практики. Поліетиленгліколь як універсальний індуктор злиття клітин. Гібридоми. **Тема 16. ДНК-технології** Історія появи ДНК технологій. Класичні ДНК технології. Сучасні ДНК-технології. Редагування геному. **Тема 17. Питання біоетики** Потенційна небезпека перенесення генів, що викликають захворювання на рак та інших генів, що зумовлюють комплексну стійкість до антибіотиків у бактерій. Стовбурові клітини та їх значення для медицини. Генна інженерія і біологічна зброя. Техніка безпеки.
Стратегія оцінювання результатів навчання	Форми поточного контролю: виконання та захист лабораторних робіт, виконання та захист самостійних робіт. Форма підсумкового контролю: екзамен.
Політика навчальної дисципліни	*Академічна доброчесність.* Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного університету. Дотримання академічної доброчесності здобувачами 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); посилання 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, використані методики досліджень і джерелаінформації. *Дедлайни та перескладання.* Лабораторні завдання, завдання зі самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (20 %). Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату.
Передумови для вивчення навчальної дисципліни (за потреби)	Біологія клітин і тканин, Основи біобезпеки та біоетики, Основи біоіндикації та біотестування, Основи наукових досліджень в біотехнології, Генетика, Загальна біотехнологія, Біохімія, Загальна мікробіологія та вірусологія, Процеси та апарати біотехнологічних виробництв
Рекомендовані джерела інформації	**Основні** 1. Кляченко О. Л., Мельничук М. Д., Коломієць Ю. В. Біоінженерія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 458 с. 2. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І., Власенко В.А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник. К.: Вища освіта, 2006. 463 с. 3. Герасименко В.Г., Герасименко М.О., Цвіліховський М.І. Біотехнологія: підруч. для підготов. спец. в аграр. вищ. навч. закладах. К. : Фірма «Інкос», 2006. 646 с. 4. Сатарова Т.М., Абраімова О.Є., Вінніков А.І., Черенков А.В. Біотехнологія рослин: [навчальний посібник]. Дніпропетровськ : ДУ Інститут зернових культур НААН, 2016. 136 с. 5. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та

	фізіолого-біохімічні основи : Моногр. / Ін-т молекуляр. біології і генетики НАН України. К. : Логос, 2005. 724 с. 6. Воробйова Л.І., Тагліна О.В. Генетичні основи селекції рослин і тварин. Ч.: Ранок, 2007. 224 с. **Допоміжні** 1. Hammelehle R., Schmid R. D., Schmidt-Dannert C. Biotechnology: An Illustrated Primer. Somerset: Wiley-VCH, 2016. 582 с. 2. Casali N., Preston A. E. coli Plasmid Vectors. Methods and Applications. – Methods in Molecular Biology. 2003. 305 с. 3. Dale J., von Schatz M., Plant N. From genes to genomes. Concepts and applications of DNA technology. Wiley-Blackwell. 2012. 402 с. 4. Kang M.Quantitative Genetics, Genomics and Plant Breeding. Cab Intl. 2020. 416 с. 5. Srivastava D. K., Thakur A.K., Kumar P. Agricultural Biotechnology: Latest Research and Trends. Springer. 2022. 741 с. 6. Harvey L., Berk A., Kaiser C. Molecular Cell Biology, Ninth Edition. Macmillan Learning. 2021. 3700 с. 7. Yadav A.N., Singh J., Singh C., Yadav N.. Current Trends in Microbial Biotechnology for Sustainable Agriculture. Springer. 2020. 572 с. 8. Chandran S., George K.W. DNA Cloning and Assembly: Methods and Protocols. Springer US;Humana. 2020. 334 с. 9. Rajagopal K. Recombinant DNA technology and genetic engineering. Tata McGraw Hill Education Private Limited. 2012. 342 с. **Інформаційні джерела мережі інтернет** 1. http://bch.cbd.int/ 2. http://icbge.org.ua/ukr 3. http://genome.cshlp.org/ 4. http://genomebiology.com/ 5. http://news.sciencemag.org/2012/09/human-genome-much-more-just-genes 6. http://www.fao.org/biotech/en/ 7. http://biomolecula.ru/content/498 8. http://www.bioua.org.ua/
Рік введення	2023