

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ БІОТЕХНОЛОГІЇ І БІОТЕХНІКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

_____ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

«__» _____ 20__ р.

Ф-КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
для здобувачів ступеня магістра
за освітньою програмою «Біотехнології»
за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія
(вступ 2022 року)

УХВАЛЕНО:

Методичною радою

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол №__ від «__» _____ 2021 р.)

Вченою радою факультету біотехнології і
біотехніки

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 2 від «09» грудня 2021 р.)

Київ – 2021

Зміст

Інструкція користувачам каталогу	3
<i>Анотації вибірових дисциплін для вивчення на 1 курсі (2 сем.)</i>	5
Освітні компоненти 1-2 (4 кредити, залік)	
1. Промислова ензимологія	5
2. Клітинні біотехнології	6
3. Основи моделювання в біотехнологічній галузі	8
4. Інноваційні методи та обладнання біотехнологічних виробництв	9
5. Проблемні питання генної інженерії	10
6. Моделювання молекулярної взаємодії	11
7. Водорості в біоенергетиці та інших галузях промисловості	12
8. Молекулярні основи клонування багатоклітинних організмів	13
Освітні компоненти 3-5 (5 кредитів, екзамен)	
1. Імунобіотехнологія	14
2. Основи функціональної геноміки	16
3. Проектування фармацевтичних та біотехнологічних виробництв	17
4. Біотехнічні системи і технології	19
5. Автоматизація фармацевтичних і біотехнологічних виробництв	20
6. Сучасні матеріали та обладнання для пакування лікарських форм	21
7. Воднева енергетика	22
8. Біокібернетика	23
9. Обладнання та проектування в біоенергетиці та водоочищенні	24
10. Пакети прикладних програм для задач молекулярної біології	25
11. Обробка даних та моделювання процесів в біотехнології	26
12. Конструювання праймерів	27
<i>Анотації вибірових дисциплін для вивчення на 2 курсі ОНП</i>	28
Освітні компоненти 6-7 (5 кредитів, екзамен)	
1. Біотехнологія рослин	28
2. Науково-технологічні основи виробництва біофармацевтичної продукції	29
3. Біохімія ксенобіотиків	30
4. Біоінформаційні бази даних	31
5. Гідробіологічні процеси у водних екосистемах	32
6. Молекулярне клонування	33
Освітній компонент 8 (4,5 кредити, залік)	
1. Оцінка медичних технологій в біофармації	34
2. Методи генетичної модифікації	35
3. Нанобіотехнології	36

Інструкція користувачам каталогу

1. Кількість і обсяг (у кредитах ЕКТС) навчальних дисциплін, які може обрати студент (вибіркових дисциплін) визначається навчальним планом, а саме для I курсу – 23 кредити, II курсу – 14,5 кредитів. У навчальному плані зазначається також семестр, у якому викладається вибіркова дисципліна, форма семестрового контролю, види та обсяги навчальних занять.
2. Безпосередній вибір студентами дисциплін здійснюється шляхом опитування. Кожний студент заповнює анкету, в якій зазначає дисципліни, що він бажає вивчати в наступному навчальному році (з урахуванням визначених у навчальному плані кількості дисциплін, їх обсягу у кредитах ЕКТС та семестру вивчення).
3. У разі неможливості формування навчальних груп нормативної чисельності для вивчення певної вибіркової дисципліни, студентам надається можливість протягом жовтня (для студентів магістерського РВО) здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп. Кафедра, яка забезпечує викладання такої вибіркової дисципліни, може надати можливість вивчати обрану дисципліну за допомогою індивідуальних консультацій, з використанням змішаної форми навчання тощо.
5. Студент не може двічі обрати одну й ту ж саму навчальну дисципліну.
6. Якщо студент із поважної причини не зміг обрати дисципліни вчасно, або виявив помилку щодо свого волевиявлення, він звертається в деканат із заявою для запису на вивчення обраних ним дисциплін, надавши відповідні документи. Студент, який знехтував своїм правом вибору, буде записаний на вивчення тих дисциплін, які завідувач випускаючої кафедри вважатиме потрібними для оптимізації навчальних груп і потоків.
7. Обрані студентом навчальні дисципліни зазначаються у його індивідуальному навчальному плані.
8. Більше інформації про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін можна знайти у відповідному Положенні про порядок реалізації студентами (аспірантами) ФБТ права на вільний вибір навчальних дисциплін.

Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання студентами другого (магістерського) рівня ВО згідно навчального плану на поточний та наступний навчальні роки.

- **студенти I курсу** – обирають дисципліни для другого семестру першого року підготовки;
- **студенти I курсу, що навчаються за ОНП** – обирають дисципліни для другого семестру першого року підготовки та дисципліни для першого семестру другого року підготовки.

Дисципліни для вибору студентами 1 курсу

(студент обирає дві дисципліни по 4 кредити з заліком та три дисципліни по 5 кредитів з екзаменом, всього потрібно обрати 23 кредити)

№	Назва навчальної дисципліни	Семестр	Кіл-ть кредитів	Семестрова атестація
1.1	Промислова ензимологія	2	4	залік
1.2	Клітинні біотехнології	2	4	залік
1.3	Основи моделювання в біотехнологічній галузі	2	4	залік
1.4	Інноваційні методи та обладнання біотехнологічних виробництв	2	4	залік
1.5	Проблемні питання генної інженерії	2	4	залік
1.6	Моделювання молекулярної взаємодії	2	4	залік
1.7	Водорості в біоенергетиці та інших галузях промисловості	2	4	залік
1.8	Молекулярні основи клонування багатоклітинних організмів	2	4	залік
2.1	Імунобіотехнологія	2	5	екзамен
2.2	Основи функціональної геноміки	2	5	екзамен
2.3	Проектування фармацевтичних та біотехнологічних виробництв	2	5	екзамен
2.4	Біотехнічні системи і технології	2	5	екзамен
2.5	Автоматизація фармацевтичних і біотехнологічних виробництв	2	5	екзамен
2.6	Сучасні матеріали та обладнання для пакування лікарських форм	2	5	екзамен
2.7	Воднева енергетика	2	5	екзамен
2.8	Біокібернетика	2	5	екзамен
2.9	Обладнання та проектування в біоенергетиці та водоочищенні	2	5	екзамен
2.10	Пакети прикладних програм для задач молекулярної біології	2	5	екзамен
2.11	Обробка даних та моделювання процесів в біотехнології	2	5	екзамен
2.12	Конструювання праймерів	2	5	екзамен

Дисципліни для вибору студентами 1 курсу, що навчаються за ОНП

(студент обирає дві дисципліни по 5 кредитів з екзаменом та одну дисципліну на 4,5 кредити з заліком, всього потрібно обрати 14,5 кредитів)

№	Назва навчальної дисципліни	Семестр	Кіл-ть кредитів	Семестрова атестація
1.1	Біотехнологія рослин	3	5	екзамен
1.2	Науково-технологічні основи виробництва біофармацевтичної продукції	3	5	екзамен
1.3	Біохімія ксенобіотиків	3	5	екзамен
1.4	Біоінформаційні бази даних	3	5	екзамен
1.5	Гідробіологічні процеси у водних екосистемах	3	5	екзамен
1.6	Молекулярне клонування	3	5	екзамен
2.1	Оцінка медичних технологій в біофармації	3	4,5	залік
2.2	Методи генетичної модифікації	3	4,5	залік
2.3	Нанобіотехнології	3	4,5	залік

Анотації вибірових дисциплін для студентів 1 курсу

Дисципліна	Промислова ензимологія
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Промислової біотехнології та біофармації ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Загальна біотехнологія, Процеси і апарати біотехнологічних виробництв, Проблемні питання сучасної біотехнології, Біохімічні та фізичні методи аналізу в біотехнології.
Що буде вивчатися	Основи ензимології, основні технологічні етапи виробництва мікробних ферментних препаратів, інженерна ензимологія, технологічні особливості одержання препаратів з певним складом ферментів
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання необхідні для успішної практичної діяльності майбутніх фахівців у науково-дослідних установах та на підприємствах біотехнологічної промисловості.
Чому можна навчитися (результати навчання)	знання: джерел одержання ферментних препаратів; будови, механізму дії і властивостей ферментів; класифікації і номенклатури ферментів і ферментних препаратів; способів культивування продуцентів ферментів; методів виділення, концентрування, розділення, очистки і сушіння ферментів; способів одержання іммобілізованих ферментних препаратів; технологічних особливостей одержання препаратів з певним складом ферментів. уміння: обирати продуцент ферментного препарату для конкретної галузі виробництва; знаходити взаємозв'язок між структурою субстрату і механізмом дії ферменту; обґрунтувати вибір технологічних способів та прийомів біотехнологій виробництва ферментних препаратів різних груп; проводити контроль основних показників ходу технологічного процесу і готового ферментного препарату; проводити процес глибинного культивування продуцентів ферментів з різним механізмом дії; аналізувати ферментативну активність напівпродуктів культивування та готових ферментних препаратів з різним механізмом дії; обраховувати і представляти результати експерименту з культивування продуцентів ферментів мікробного походження.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Аналізувати і обирати вискоєфективних продуцентів ферментних препаратів; проектувати технологічні процеси виробництва ферментних препаратів з різним механізмом дії та вдосконалювати існуючі технології ферментних препаратів; обирати способи виділення, концентрування і очистки ферментів, розробляти способи одержання стабільних форм готових препаратів з врахуванням їх подальшого використання.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (друковане або електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття, технології змішаного та дистанційного навчання
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Клітинні біотехнології
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Промислової біотехнології та біофармації ФБТ
Вимоги до початку вивчення	-
Що буде вивчатися	Науково-методичні отримання біофармацевтичних продуктів та біомедичних технологій на основі методів клітинної та тканинної інженерії.
Чому це цікаво/треба вивчати	Світовий ринок біомедичних продуктів та технологій зростає щороку. Відповідно, ринок праці постійно вимагає нових кваліфікованих фахівців для здійснення науково-дослідних, конструкторсько-технологічних та сертифікаційних робіт у цій галузі.
Чому можна навчитися (результати навчання)	знання: - як проводити класифікацію різних клітин продуцентів в медичній біотехнології; - як пояснювати процеси та результати що виникають при втіленні новітніх розробок; - алгоритму індивідуального виготовлення та підбору пробіотиків для окремої людини; - шляхів підходу до можливості використання живих організмів в практиці роботи біотехнолога; - як прораховувати результати можливого впливу втілення у виробництво новітніх розробок в галузі біотехнології; уміння: - отримувати інформацію про можливу фізіологічну дію клітин-продуцентів на людину; - орієнтуватися в багатоманітному колі питань медичної біотехнології; - формувати шляхи розвитку сучасної науки (біотехнології) та вирішення виробничих питань; - проводити оцінку принципів регулювання в біологічних системах згідно нової наукової парадигми; - пов'язати діяльність біотехнологів із запитамі сучасного суспільства (розробка новітніх біотехнологічних препаратів); - вміти виділяти вузлові питання при вирішенні проблем сучасної медичної біотехнології; - використовувати біологічні системи (організми) для отримання біотехнологічної продукції; - виділяти основні морально-етичні принципи роботи в галузі клонування та інших галузях медичної біотехнології; - рекомендувати застосування біотехнологічної продукції з метою оздоровлення людини. досвід: - формування шляхів розвитку сучасної медичної біотехнології та вирішення виробничих питань; - оцінки системи регулювання в біологічних системах згідно нової наукової

	парадигми; - пов'язати досвід, набутий при навчанні в інституті, із запитами сучасного суспільства для вирішення найбільш гострих проблем по виготовленню новітніх медичних препаратів на базі використання клітинних біотехнологій; - використання різних клітинних технологій біотехнологічної продукції; - вирішення морально-етичних принципів роботи з клонуванням; - застосування біотехнологічної продукції з метою оздоровлення людини.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися при роботі у науково-дослідних установах, а також R&D, технологічних, виробничих, регуляторних, маркетингових підрозділах біофармацевтичних підприємств (наприклад, https://hemafund.com/, https://farmak.ua/, http://diaproph.com.ua/ru/, https://biopharma.com.ua/), медичних центрів (наприклад, https://instituteofcelltherapy.com/, https://ilaya.ua/) та консалтингових компаній (наприклад, https://cratia.ua/) фармацевтичних компаній чи відповідних представництв в Україні (наприклад, https://www.msd.ua/, https://www.astrazeneca.ua/), а також у регуляторних органах (наприклад, https://moz.gov.ua/, https://www.dec.gov.ua/, https://www.dls.gov.ua/) та органах із оціни відповідності (наприклад: https://uni-cert.ua/, https://improvedmed.com.ua/, https://www.ukrcsm.kiev.ua/).
Інформаційне забезпечення	PCO, навчальний посібник (електронне видання), силабус, онлайн-курс у Moodle, лабораторний практикум URL: https://do.ipk.kpi.ua
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Основи моделювання в біотехнологічній галузі
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЕКТС
Мова викладання	Українська Англійська
Кафедра	Біотехніки та інженерії ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Математика; Фізика; Автоматизація та основи автоматики/Контроль та керування біотехнологічними процесами; Процеси, апарати та машини галузі/ Процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв
Що буде вивчатися	- Основи методу кінцевих елементів - Принципи та особливості побудови областей моделювання - Принципи моделювання гідродинамічних, теплових та масообмінних процесів в типовому обладнанні фармацевтичного та біотехнологічного - Принципи моделювання хімічних реакцій
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс надасть можливість візуалізувати гідродинамічні, теплові та масообмінні процеси, що протікають на макро- та мікро рівнях в біотехнологічному обладнанні; аналізувати вплив різноманітних чинників на протікання технологічних процесів; оптимізувати параметри технологічних процесів; досліджувати імплементацію нового обладнання в типові технологічні рішення; визначати техніко-економічну ефективність обладнання, процесів і устаткування біотехнологічного та фармацевтичного виробництв; вдосконалювати наявні наукові й технічні методи, а також комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знанням і розумінню засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі комп'ютерного моделювання методом кінцевих елементів. Аналізу інженерні об'єкти, процеси та методи. Знанням і розумінню про межі можливостей математичного, програмного та інформаційного забезпечення проектування об'єктів і процесів у фармацевтичній та біотехнологічній галузі. Мати навички виконання комп'ютерного моделювання нового та вже існуючого обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Студент отримує компетентності створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язання інженерних задач, зокрема, в умовах технічної невизначеності; здатність здійснювати пошук оптимальних рішень при вирішенні задач наукових досліджень, проектування, обслуговування та модернізації обладнання з використанням комп'ютерних технологій, CAD-систем та інших прикладних програм.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник.
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Інноваційні методи та обладнання біотехнологічних виробництв
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біотехніки та інженерії ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Математика, Фізика, Процеси, апарати та машини галузі/ Процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв.
Що буде вивчатися	- Напрямки розвитку інноваційних технологій в фармацевтичних та біотехнологічних виробництвах. - Законодавчі акти, що регламентують інноваційну діяльність. - Загальні закономірності тепломасопереносу в обладнанні фармацевтичних та біотехнологічних виробництв. - Особливості протікання процесів тепломасопереносу в газорідних системах. - Особливості протікання процесів тепломасопереносу в умовах використання в обладнанні нових фізичних ефектів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс надасть можливість застосовувати нові сучасні методи розроблення технологічних процесів виготовлення виробів і об'єктів у фармацевтичній і біотехнологічній промисловості з визначенням раціональних технологічних режимів роботи спеціального устаткування.
Чому можна навчитися (результати навчання)	знання: – проблем забезпечування сталого розвитку, при виконанні технічних завдань; – основних методів та підходів щодо організації, планування, керування та контролю робіт з проектування, розроблення, післяпроектного супроводу та експлуатації фармацевтичного та біотехнологічного обладнання; – фізико-хімічних основ гідромеханічних, тепломасообмінних процесів, їх математичні моделі та принципи розрахунку відповідних апаратів. уміння: – розробляти технічні завдання та технічні пропозиції з проектування прогресивних конструкцій обладнання, оснащення, устаткування та робочих процесів фармацевтичних та біотехнологічних виробництв; – проводити інформаційний пошук з проблем вдосконалення конструкцій обладнання устаткування, приладів, методів контролю та діагностики для підвищення працездатності, продуктивності, точності надійності для забезпечення конкурентоздатності на світовому ринку.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Студент зможе: самостійно вдосконалювати конструкції обладнання устаткування, приладів та діагностики для підвищення працездатності, продуктивності, точності надійності для забезпечення конкурентоздатності на світовому ринку.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник.
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Проблемні питання генної інженерії
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	4 кредити ЕКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр» таких як генетика, біохімія, вірусологія.
Що буде вивчатися	Сучасні досягнення генної інженерії. Методи генетичної модифікації та основні проблеми та їх рішення. Проблеми при використанні генетично модифікованих організмів.
Чому це цікаво/треба вивчати	• Тенденції створення нових більш ефективних та економічно вигідних продуцентів для виробництв; • Створення модифікованих організмів для очищення забруднень водойм та ґрунтів; • Вирішення проблем при використанні генетично модифікованих організмів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	• Використання основних методів генетичної модифікації. • Вирішення проблем, що можуть виникати при проведенні модифікації. • Створення нових комерційних штамів мікроорганізмів, рослин та грибів продуцентів. • Створення засобів боротьби зі шкідниками та паразитичними організмами.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	студент буде мати здатність до: - застосування сучасних методів генетичної модифікації; - вирішення проблем, які можуть виникати при генетичній модифікації, що спричинені особливостями організмів; - створення екологічно безпечних генетично модифікованих продуцентів.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО.
Форма проведення занять	Лекції та лабораторні заняття.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Моделювання молекулярної взаємодії
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр» таких як хімія, біохімія, біофізика.
Що буде вивчатися	Основи молекулярної динаміки біополімерів. Обчислювальні методи оптимізації геометрії молекулярної системи (поняття силового поля та його базових компонентів; визначення повної енергії молекулярної системи; методи мінімізації енергії). Методи конформаційного аналізу. Методи молекулярного докінгу та скринінгу. Методи моделювання структури білка.
Чому це цікаво/треба вивчати	Комп'ютерне молекулярне моделювання відіграє важливу роль на перших етапах розробки лікарських препаратів. Майже всі відомі структури сучасних лікарських препаратів пройшли стадію молекулярного моделювання. Серед методів, що застосовуються для розробки лікарських препаратів центральну роль відіграє докінг, за допомогою якого здійснюється позиціонування ліганд (молекули, що може зв'язуватись з білком) в білку-мішені з відповідною оцінкою енергії зв'язування ліганд – білок та визначенням біологічної активності певного лікарського препарату (ліганду).
Чому можна навчитися (результати навчання)	Після засвоєння дисципліни студент має продемонструвати такі результати навчання: Знання: - основ молекулярної динаміки біополімерів; - методів мінімізації енергії; - методів конформаційного аналізу; - основ проведення віртуального скринінгу на етапі підготовки бібліотеки, докінгу, оцінки результатів взаємодії ліганд-рецептор та відбору кращого кандидату (фільтрації); - базових алгоритмів докінг-взаємодій; Уміння: - працювати з хімічними бібліотеками, що використовують для проведення віртуального скринінгу та докінгу; - працювати з програмами докінга ;
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	студент зможе: – застосовувати методи віртуального скринінгу та докінгу для пошуку нових лікарських препаратів; – визначати біологічно активну конформацію білків; – моделювати структуру білків по гомології; – визначати вторинну структуру білків ;
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Водорості в біоенергетиці та інших галузях промисловості
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр» таких як мікробіологія, біохімія, хімія біогенних елементів, методи аналізу в біотехнології
Що буде вивчатися	Особливості класів мікроводоростей для їх використання в біоенергетиці та різних галузях промисловості. Вплив факторів середовища, вмісту біогенних та токсичних елементів при культивуванні на метаболізм з метою підвищення виходу цільового продукту (біомаси збагаченої ліпідами, вітамінами тощо), особливості одержання біодизеля з мікроводоростей. Очищення газових викидів
Чому це цікаво/треба вивчати	1)Тенденції розробки новітніх технологій для покращення стану оточуючого середовища, синтезу біологічно активних речовин та енергоносіїв; 2) Методи та підходи управління метаболізмом мікроводоростей; 3) Розробка та одержання енергоносіїв 2 покоління за використання відновлювальної сировини в тому числі газових викидів підприємств; 4) Специфіка одержання корисних речовин з мікроводоростей.
Чому можна навчитися (результати навчання)	- Аналізувати можливості використання біотехнологічних, хімічних та фізико-хімічних методів та їх комбінацій для розробки технологій культивування мікроводоростей для отримання цільового продукту. - Вибору методів вилучення цільового продукту з біомаси мікроводоростей. - Пропонувати технологічні рішення культивування мікроводоростей для одержання конкретних корисних речовин різного спрямування. - Управляти метаболізмом мікроводоростей.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	студент буде мати здатність до: - застосовування сучасних методів впливу на мікроорганізм для одержання конкретного продукту (енергоносія, БАД тощо); - оволодіння фізико-хімічними та біологічними методами вилучення корисного продукту з мікроводоростей; - аналізу методів впливу на метаболізм мікроводоростей для одержання визначеного цільового продукту.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO.
Форма проведення занять	Лекції та лабораторні заняття.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Молекулярні основи клонування багатоклітинних організмів
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Структурна організація та функціонування клітин, особливості будови рослинних клітин; будова і функціонування ядра, просторова організація хроматину в ядрі і регуляція генної активності; клітинний цикл, його регуляція, мітоз та особливості мітозу у різних організмів; принципи культивування клітин і тканин рослин <i>in vitro</i> , процеси дедиференціації, вторинної диференціації і морфогенезу <i>in vitro</i> ; напрямки створення нових технологій на основі культивованих тканин і клітин рослин; створення на базі клітинних технологій нових організмів з заданими властивостями та використання клітинних технологій в теоретичних та практичних цілях.
Що буде вивчатися	Клітинні культури є складовою біотехнології. Зараз клітинні технології все ширше використовуються в різних галузях біології, медицини, сільського господарства. Також культивовані клітини використовуються у фармакології, медицині, для збереження зникаючих видів та для виробництва біологічно активних речовин. Створення організмів з заданими властивостями є актуальною проблемою сьогодення.
Чому це цікаво/треба вивчати	знання: клітинні культури є складовою біотехнології; яким чином можна застосовувати клітинні технології в різних галузях біології, медицини, сільського господарства; застосування культивованих клітин для виробництва біологічно активних речовин, використання їх у фармакології, медицині та для збереження зникаючих видів. уміння: маніпулювати культивованими клітинами для вирішення молекулярно-біологічних та біотехнологічних проблем, а саме: отримувати асептичні культури рослин <i>in vitro</i> та первинний калюс, субкультивувати калюсні культури, індукувати вторинну диференціацію з калюсних культур, отримувати регенеранти.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В біотехнологічних лабораторіях для створення клітинних культур, біотехнологічних рослин з заданими властивостями, а також при виробництві біологічно активних речовин.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	В біотехнологічних лабораторіях для створення клітинних культур, біотехнологічних рослин з заданими властивостями, а також при виробництві біологічно активних речовин.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (друковане або електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Імунобіотехнологія
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Промислової біотехнології та біофармації ФБТ
Вимоги до початку вивчення	-
Що буде вивчатися	Науково-методичні принципи створення біотехнологічних (біологічних) продуктів медичного призначення, що містять елементи клітинного та/або гуморального імунітету або впливають на імунну систему людини: моноклональних антитіл діагностичного та терапевтичного призначення, засобів <i>in vitro</i> діагностики (у т.ч. тест-системи імуноферментні та на основі полімеразної ланцюгової реакції), імуномодулятори, пробіотичні препарати, а також основи вакцинології.
Чому це цікаво/треба вивчати	Одним із найбільш прогресуючих напрямків біотехнології є медична біотехнологія, яка спрямована на отримання продуктів терапевтичного, профілактичного та діагностичного призначення. Ринок відповідних препаратів зростає у світі та в Україні. Ринок праці постійно вимагає спеціалістів з відповідних технологій: для науково-дослідних установ, фармацевтичних виробничих та дистрибуторських компаній, а також регуляторних органів (міністерства та відомства) та органів із оціни відповідності.
Чому можна навчитися (результати навчання)	знання: • щодо сучасної класифікації біотехнологічної продукції медичного призначення (лікарських засобів, медичних імунобіологічних препаратів, медичних виробів, нутрицевтиків та парафармацевтиків біотехнологічного походження); • щодо принципів розробки та технології виготовлення основних груп імунобіологічних препаратів лікувального, профілактичного та діагностичного призначення (бактерійні лікувальні препарати, бактеріофаги, ліпосомальні препарати, біосенсиори, вакцини, сироватки, імуномодулятори іншого походження, засоби для <i>in vitro</i> діагностики засновані на імунохімічних та молекулярно-генетичних методах). уміння: • проводити віднесення медичної продукції до різних функціонально-споживацьких груп згідно чинного законодавства України, а саме до лікарських засобів, медичних імунобіологічних препаратів, медичних виробів, нутрицевтиків та парафармацевтиків біотехнологічного походження; • обґрунтовувати склад (принцип дії) та технологію отримання основних класів імунобіологічних препаратів залежно від типу біологічного агенту, характеристики сировини та передбачуваного медичного призначення (використання); • характеризувати біологічні, технологічні, регуляторні аспекти створення та використання методів генетичної терапії. досвід: • здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в медичній біотехнології, що передбачає застосування певних

	теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; • теоретично обґрунтовувати склад (принцип дії) та технологію отримання конкретних імунобіологічних препаратів у сучасних умовах на основі аналізу вимог чинних в Україні нормативних документів, міжнародних стандартів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися при роботі у науково-дослідних установах, а також R&D, технологічних, виробничих, регуляторних, маркетингових підрозділах виробничих (наприклад, https://farmak.ua/, http://diaproph.com.ua/ru/, https://biopharma.com.ua/), дистрибуторських (наприклад, https://pro-pharma.ua/, http://www.optimapharm.com.ua/) та консалтингових (наприклад, https://cratia.ua/) фармацевтичних компаній чи відповідних представництв в Україні (наприклад, https://www.msd.ua/, https://www.astrazeneca.ua/), а також у регуляторних органах (наприклад, https://www.dec.gov.ua/, https://www.dls.gov.ua/) та органах із оціни відповідності (наприклад: https://uni-cert.ua/, https://improvedmed.com.ua/, https://www.ukrcsm.kiev.ua/).
Інформаційне забезпечення	РСО, навчальний посібник (електронне видання), силабус
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Основи функціональної геноміки
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Промислової біотехнології та біофармації ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: : Генетика, Основи генетичної та клітинної інженерії, Загальна імунологія, Проблемні питання сучасної біотехнології, Системний аналіз біотехнологічних об'єктів, Біобезпека та біоетика, Теорія і практика біотехнологічного експеримента
Що буде вивчатися	Принципи функціональної геноміки, структурна геноміка, транскриптоміка, протеоміка, метаболоміка, аналіз даних.
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс надасть можливість формування у студентів здатностей: - розуміти потенціал застосування геноміки для вирішення важливих медико-біологічних питань фундаментального характеру (таких як встановлення і картування метаболічних шляхів) і питань прикладного характеру (створення нових штамів та видів, інтенсифікація біотехнологічних процесів, встановлення етіології захворювання, діагностика, лікування, тощо). - застосовувати основні методичні підходи, які використовує системна біологія і функціональна геноміка: геномні, епігеномні, транскриптомні, протеомні та метаболомні.
Чому можна навчитися (результати навчання)	знання: - основи системної біології і функціональної геноміки, уявлення про основні завдання і підходи, які вона використовує; - основні підходи до аналізу великих даних (big data analysis), лімітуючі фактори для їх вирішення; - про методи створення нових штамів та інтенсифікації біосинтетичних процесів з використанням інструментів геноміки та протеоміки. уміння: - планування власного дослідження та розробок із використанням методичного арсеналу з області геноміки, протеоміки і метаболоміки; - аналізувати експериментальний матеріал і обробляти числові масиви даних, пояснювати і представляти отримані результати.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати одержані знання та досвід для розв'язання складних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності або навчанні, що передбачає створення нових та вдосконалення уже використовуваних процесів та препаратів з використанням методологій та інструментів геноміки, протеоміки, метаболоміки тощо.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (друковане або електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Проектування фармацевтичних та біотехнологічних виробництв
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біотехніки та інженерії ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Основи фармацевтичних виробництв, Загальна біотехнологія, Технологія продуктів мікробного синтезу, Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв, Основи проектування, Проблемні питання сучасної біотехнології
Що буде вивчатися	Створення нових виробництв та реконструкція існуючих реалізується при обов'язковому виконанні вимог сучасної нормативної бази, організації проектних дій в фармацевтичній сфері та біотехнологічному виробництві. Тому експлуатація, та модернізація виробництв абсолютно однозначно залежить від професійної компетенції керівного та виробничого персоналу у царині Європейського та вітчизняного законодавства. Дана дисципліна призначена для здобувачів магістерського ступеню і вона надає теоретичні знання та формує практичні навички, щодо розробки та виробництва лікарських засобів біотехнологічними методами. Вона формує загальні вимоги до біотехнологічних лікарських засобів різних груп та визначає сучасні напрямки розвитку фармацевтичної біотехнології. Проектні маніпуляції у фармацевтичній сфері та біотехнологічному виробництві базуються на інформації про типові технологічні рішення, що гарантують ефективність, безпеку та якість готової продукції, тому вивчення і набуття компетентності базуються на застосування норм міжнародного рівня таких як GMP, що є основою даної дисципліни. Продукція сучасної фармацевтичної галузі на 45% складається з біологічних препаратів, виробництво яких забезпечується експлуатацією біологічних агентів, знання про фенотипічні ознаки яких дозволяють створити сучасні фармацевтичні та біотехнологічні виробництва. Суттєвим елементом в проектування та експлуатації підприємств фармацевтичного та біотехнологічного профілю є забезпечення біобезпеки основи якої є предметом даного навчального процесу.
Чому це цікаво/треба вивчати	Ціла низка теоретичних дисциплін потребує своєї реалізації у реаліях буття. Створення нових лікарських засобів, будівництво сучасних підприємств потребує фахівців з диверсифікованою інженерною та науковою підготовкою. Саме таке поєднання знань у сфері теоретичної біотехнології та фармацевтичної інженерії дозволить фахівцеві бути необхідним як у науці так і на виробництві. Дана дисципліна повністю відповідає означеним вимогам.
Чому можна навчитися (результати навчання)	- нормативних засад проектування підприємств фармацевтичної та біотехнологічної галузі; - типових технологічних рішень для проектування підприємств фармацевтичної та біотехнологічної галузі; - основ вибору обладнання для даного технологічного рішення при проектуванні підприємств фармацевтичної та біотехнологічної галузі; - особливостей організації виробничих процесів у фармації та біотехнології; - технології отримання активних фармацевтичних інгредієнтів при експлуатації біологічних агентів; Забезпечення умов біобезпеки в наукових та виробничих умовах.
Як можна користуватися набутими	Студент повинен уміти використовувати знання типових технологічних рішень для створення нових та експлуатації діючих - підприємств фармацевтичної та

знаннями і уміннями (компетентності)	біотехнологічної галузі; мати професійну підготовку для розробки нормативно-технічної та нормативно-технологічної документації; проводити аналіз існуючих виробничих дільниць на відповідність техніко-економічним показникам та нормативним вимогам, а також здійснювати реконструкцію та технічне переоснащення існуючих виробництв; проводити вибір обладнання для даного технологічного рішення при проектуванні підприємств фармацевтичної та біотехнологічної галузі; забезпечувати роботу будь яких ланок виробництва та наукових підрозділів з врахуванням вимог біобезпеки; мати професійну підготовку для проведення аудиту виробничих ділянок, методик, обладнання тощо.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO, навчальний посібник (друковане або електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Біотехнічні системи і технології
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЕКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біотехніки та інженерії ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Математика, Фізика, Інформатика, Автоматизація та основи автоматики
Що буде вивчатися	- Біологічна та біотехнічна системи як об'єкт дослідження - Біотехнічні системи медичного призначення - Біотехнічні системи лабораторного призначення - Інноваційні технології біотехнологічних систем
Чому це цікаво/треба вивчати	Біотехнологічна система (БТС) - складна система, що об'єднує в єдиних рамках біологічні та технічні елементи. Дослідження БТС методами моделювання дозволяє вести проектування технічних елементів з урахуванням можливих змін параметрів біологічних елементів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	– Знання і розуміння сучасних тенденцій розвитку біотехнологічної галузі у використанні ефективного устаткування – Знання і розуміння про межі можливостей математичного, програмного та інформаційного забезпечення проектування об'єктів і процесів у фармацевтичній та біотехнологічній галузі – Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Завданням вивчення дисципліни полягає у вивченні біотехнічного взаємодії і питань синтезу біотехнічних систем, що можливе на основі єдиного опису поведінки взаємопов'язаних біологічних і технічних об'єктів з позицій системного аналізу, теорії складних систем і прикладної біології.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник.
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Автоматизація фармацевтичних і біотехнологічних виробництв
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біотехніки та інженерії ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Математика, Фізика, Автоматизація та основи автоматики/Контроль та керування біотехнологічними процесами
Що буде вивчатися	- Аналіз основних властивостей систем автоматизації, - Синтез систем автоматизації, - Технічні засоби систем автоматизації - Автоматизація технологічного обладнання
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс надасть можливість побудови принципової, функціональної та структурної схем систем автоматизації технологічним обладнанням ФБВ; складати спрощені математичні моделі технологічних об'єктів керування; аналізувати стійкість лінійних систем автоматизації технологічним обладнанням; визначати похибки систем автоматизації з типовими регуляторами; досліджувати часові та частотні характеристики і аналізувати якість процесу керування систем автоматизації; здійснювати синтез систем автоматизації з типовими регуляторами; обирати технічні засоби систем автоматизації технологічним обладнанням ФБВ; обирати схему системи автоматизації типових технологічних процесів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	знання: – математичного опису типових технологічних процесів (апаратів) як об'єктів керування; – часових та частотних характеристик типових регуляторів; – аналізу та синтезу систем автоматизації “типовий регулятор + типовий об'єкт керування”; – технічних засобів автоматизації фармацевтичного і мікробіологічного виробництв; – побудови та функціонування систем автоматизації типових технологічних процесів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Студент повинен уміти, використовуючи нормативно-технічну документацію на елементну базу та окремі види обладнання, за допомогою обладнання автоматизованого робочого місця: – будувати принципові, функціональні та структурні схеми систем автоматизації технологічним обладнанням фармацевтичного і мікробіологічного виробництв; – складати спрощені математичні моделі технологічних об'єктів керування; – аналізувати стійкість лінійних систем автоматизації технологічним обладнанням; – визначати похибки систем автоматизації з типовими регуляторами; – досліджувати часові та частотні характеристики систем автоматизації; – аналізувати якість процесу керування систем автоматизації
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO, навчальний посібник.
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Сучасні матеріали та обладнання для пакування лікарських форм
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біотехніки та інженерії ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Математика, Фізика, Процеси, апарати та машини галузі/ Процеси, апарати та устаткування біотехнологічних виробництв
Що буде вивчатися	- Призначення процесу пакування та його функції, - Класифікація тари та упаковки. Особливості конструктивного виконання тари та упаковки, - Обладнання та матеріали для виготовлення упаковок - Сучасні технології пакування лікарських форм - Обладнання для фасування та дозування - Екологічні аспекти утилізації тари та упаковки
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс надасть можливість виконувати проектні розрахунки сучасних технологіями пакування і тари для фармацевтичних продуктів на підприємствах фармацевтичної промисловості, з видами тари, матеріалів для тари і упаковки, будовою, принципом дії, експлуатацією, пакувального обладнання у фармацевтичній індустрії
Чому можна навчитися (результати навчання)	знання: – види пакувальних матеріалів та матеріалів для виробництва тари та упаковки – особливості тари та упаковки для транспортування, зберігання та – ефективної реалізації різних груп фармацевтичних продуктів – терміни і поняття пакування уміння: – оволодіти теоретичними та практичним навичками з експлуатації та технічного обслуговування обладнання – виконувати основні розрахунки пакувального обладнання – застосовувати правила поводження з продукцією в тарі з різних – матеріалів, зберігання і повернення транспортної тари
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Студент зможе: самостійно вдосконалювати конструкції обладнання устаткування, приладів та діагностики для підвищення працездатності, продуктивності, точності надійності для забезпечення конкурентоздатності на світовому ринку, беручи до уваги сучасні матеріали, що використовуються для пакування лікарських форм
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник.
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття, реферат та МКР
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Воднева енергетика
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр» таких як мікробіологія, біохімія, переробка біомаси, біоенергетика
Що буде вивчатися	Сучасний стан водневої енергетики, інфраструктура, проблеми та досягнення, методи одержання водню, його транспортування та зберігання, застосування. Особлива увага приділяється біологічним методам одержання водню за допомогою різних класів мікроорганізмів та процесів – мікробний паливний елемент та анаеробні процеси, вплив факторів на вихід продукції.
Чому це цікаво/треба вивчати	1) Тенденції розробки новітніх технологій в енергетичному секторі для заміни викопного палива; розробка технологій одержання енергоносія третього покоління з відновлюваних джерел енергії; 2) За біологічного одержання – відсутність будь-якого антропогенного впливу на довкілля; 3) Зменшення енергетичних витрат на процес видобування біологічним методами на відміну від існуючих.
Чому можна навчитися (результати навчання)	- Аналізувати можливості різних класів мікроорганізмів для отримання водню з різної сировини. - Аналізувати антропогенний вплив на довкілля за використання різних технологій одержання водню. - Пропонувати технологічні рішення переробки біомаси різного походження для одержання водню та його подальшого використання. - Орієнтуватись в методах зберігання водню.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	студент буде мати здатність до: - застосовування сучасних біотехнологій для одержання водню з різних видів відновлювальної сировини; - аналізу технологічних рішень для підвищення виходу водню за біологічного одержання; - керування процесами метаболізму мікроорганізмів для підвищення продуктування водню.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО.
Форма проведення занять	Лекції та лабораторні заняття.
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Біокібернетика
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр» таких як біохімія, біофізика, генетика тощо
Що буде вивчатися	Предмет біологічної кібернетики полягає у вивченні специфічних для живих істот загальних принципів і конкретних механізмів доцільного саморегулювання і активної взаємодії з оточуючим середовищем. Біологічна кібернетика вивчає явища життя переважно з точки зору: 1) процесів управління та досягнення мети; 2) системної та динамічної організації; 3) інформаційних процесів, що відбуваються в живих істотах.
Чому це цікаво/треба вивчати	В дисципліні відбувається ознайомлення студентів з основами біокібернетики людини та інших біологічних об'єктів, з досягненнями по визначенню та поясненню фізичних та фізико-хімічних механізмів роботи багатьох біологічних процесів та систем. Ці досягнення впливають на всі ланки життя людини.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В залежності від конкретних біотехнологічних задач, біологічна кібернетика подає використання таких окремих методів: 1) теорії інформації; 2) математичної логіки; 3) теорії скінченних та нескінченних автоматів; 4) теорії алгоритмів; 5) теорії регулювання та керування; 6) варіаційної статистики; 7) теорії імовірностей; 8) теорії масового обслуговування; 9) теорії синтезу інформаційних систем тощо.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Знання біонічних і біокібернетичних механізмів функціонування людини та інших біологічних об'єктів дозволить біологам, лікарям, фахівцям з біологічної інженерії та біотехнології створювати нові технології та отримувати неординарні медико-біологічні та біотехнічні рішення.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (друковане або електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Обладнання та проектування в біоенергетиці та водоочищенні
Рівень ВО	Перший (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр», таких як хімія, мікробіологія, екологія, екобіотехнологія, фізика, біохімія, біотехнології очистки води, біоенергетика.
Що буде вивчатися	Які споруди та обладнання необхідні для біологічного очищення стічних вод від забруднень органічного і неорганічного походження, у тому числі й від ксенобіотиків і антибіотиків, для одержання енергії з відходів; як їх розрахувати та вибрати найбільш ефективні конструкції з мінімальними енерговитратами.
Чому це цікаво/треба вивчати	Впровадження екологічних біотехнологій на промислових підприємствах, у сільському господарстві та комунальному секторі нерозривно пов'язане з необхідністю виконання, ґрунтуючись на сучасних досягненнях в цій галузі та нормативних документах, проектних і конструкторських рішення окремих елементів – очисних споруд, біореакторів, обладнання, пристроїв, та їх вузлів, для ефективної роботи системи та одержання бажаного кінцевого продукту – енергоносія, чистої води, безпечних відходів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Проводити аналіз та вибір обладнання, необхідного в біоенергетиці та очищенні стічної води від різноманітних забруднюючих домішок; виконувати розрахунок біогазових установок та споруд для очищення води механічними, фізико-хімічними та біологічними методами для забезпечення якості очищеної води відповідно до вимог скиду у природні водойми; проектувати споруди та обладнання, керуючись нормативною літературою, державними та галузевими стандартами на проектно-конструкторську документацію, санітарними нормами для забезпечення необхідної якості очищеної води, біогазу; вміти використовувати типові проекти та конструкторські рішення при виборі біогазових установок і споруд для водоочищення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Одержані знання дозволять майбутнім висококваліфікованим фахівцям проектувати обладнання та споруди у біоенергетиці та водоочищенні, використовуючи ефективні та економічні рішення, багатоваріантний підхід; виконувати технічні та економічні розрахунки для вибору найбільш економічного варіанту споруд та обладнання для практичного застосування біотехнології; відкриватимуть перспективу розвитку та вдосконалення обладнання та споруд в біоенергетиці та водоочищенні: біогазових реакторів; анаеробних біореакторів з гранульованим мулом; з іммобілізованими на носіях мікроорганізмами; мембранних біореакторів; фітореакторів з вищими водними рослинами, що дозволить збільшити ефективність очищення води, зменшити об'єми утворюваних відходів і витрати коштів на отримання продукту – чистої води, біогазу.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO.
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття.
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Пакети прикладних програм для задач молекулярної біології
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: біохімія, генетика, молекулярна біотехнологія.
Що буде вивчатися	Сучасний розвиток та становлення обчислювальної молекулярної біології (біоінформатики) пов'язаний з накопиченням великих масивів молекулярно - біологічних даних. Просеквеновані та збережені у БД біологічні послідовності (нуклеотидні та амінокислотні) необхідно асемблювати, проаналізувати та описати. Повний опис біологічної послідовності вимагає застосування різноманітних методів та алгоритмів (зазвичай вони програмно реалізовані та постійно вдосконалюються). молекулярної біології, генної інженерії та математичної статистики. При вивченні дисципліни студенти отримують навички використання сучасних програмних продуктів та інтернет-сервісів, що дозволять вирішити складні молекулярно-біологічні задачі з різних напрямків біоінформатики. На прикладі патогенного штаму E. Coli 0104:H4 студенти отримують практичні знання проведення поетапного детального біоінформаційного аналізу біологічних послідовностей з застосуванням програмних продуктів та веб-сервісів. Кожний етап аналізу, починаючи з секвенування, асемблювання послідовностей, картування прочитаних фрагментів (ресеквенування), визначення кодуєчих ділянок ДНК (генів), передбачення просторової структури білків тощо, пов'язаний з вирішенням складних розрахункових задач та зазвичай проводиться з застосуванням різноманітних програм та веб-сервісів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Особливості організації еукаріотичних та прокаріотичних організмів визначені генетичною інформацією, що записана нуклеотидними біологічними послідовностями. Сучасний розвиток біоінформатики стимулює перехід класичної медицини на новий рівень персоналізованої медицини, що враховує індивідуальні властивості еукаріотичних організмів відповідно до їх геномів. Особливу увагу заслуговує напрямок біоінформатики, що дозволяє передбачити конформацію комплексу ліганд-рецептор (molecular docking), що є основою для створення нових лікарських препаратів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання: основних алгоритмів та методів аналізу біологічних текстів; методів проведення ресеквенування; основ організації геномів про- та еукаріот та методів їх порівняльного аналізу; методів ідентифікації генів про- та еукаріот; методів картування прокаріотичних геномів. Уміння: біологічно осмислено аналізувати і порівнювати біологічні тексти; проводити ресеквенування біологічних послідовностей відповідно до просеквенованих фрагментів (reads); оцінювати якість просеквенованих даних; оцінювати якість отриманої збірки геному; визначати білок-кодуєчі ділянки нуклеотидних послідовностей; вміти цілісно та системно мислити
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та навички допоможуть студентам у розумінні структурної організації біологічних об'єктів (ДНК, РНК та білків), дозволять проводити повний біоінформаційні аналіз прокаріотичних геномів, ідентифікувати гени в геномах про- та еукаріот, визначати конформацію комплексу ліганд- рецептор та прогнозувати просторову структуру РНК
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, підручник, монографія. Презентації до лекцій, фахова і навчальна література, доступна в бібліотеці та в Інтернеті, програмні засоби у вільному доступі.
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Обробка даних та моделювання процесів в біотехнології
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях отриманих студентами при вивченні таких дисциплін, як хімія, математика, фізика, біостатистика, методи досліджень.
Що буде вивчатися	Математична обробка даних, математичне моделювання, методи планування експерименту, основні моделі біотехнологічних процесів. Керування біотехнологічним процесом за допомогою комп'ютерної техніки.
Чому це цікаво/треба вивчати	В науці, дослідження явищ шляхом їх чисельного моделювання на комп'ютерах, є одним із сучасних методів проведення експериментів без значних витрат. Обробка експериментальних даних з наступним моделювання процесу - це інструмент для економії часу та реактивів у подальших дослідженнях. Математична обробка даних дозволяє професійно представити результати проведених експериментів та робити обґрунтовані висновки
Чому можна навчитися (результати навчання)	Курс надасть знання щодо сучасних методів обробки інформації, прогнозування подальших біотехнологічних процесів на основі отриманих даних, навичок роботи з даними у програмному середовищі Mathcad. Можливість отримати практичні навички при моделюванні процесів у біотехнології. Оцінювати адекватність і ефективність математичних моделей.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	студент зможе: - використовувати математичні знання для обробки отриманих експериментальних даних; - використовувати відповідне програмне забезпечення для моделювання процесів у біотехнології; - за результатами моделювання визначати чинники переважного впливу на поведінку біотехнологічних систем;
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО.
Форма проведення	Лекції та комп'ютерний практикум.
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Конструювання праймерів
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 сем.)
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр» таких як біохімія, генетика, основи генетичної та клітинної інженерії, біохімічні та фізичні методи аналізу в біотехнології, біоінформатика
Що буде вивчатися	Підходи та основні програмні забезпечення для конструювання праймерів. Головні особливості та відмінності конструювання праймерів для рутинної ПЛР (полімеразної ланцюгової реакції) та ПЛР в режимі «реального часу»
Чому це цікаво/треба вивчати	Метод ПЛР є одним з найбільш поширених інструментів аналізу відмінностей та змін властивостей біотехнологічних об'єктів. Уміння розробляти ефективні системи праймерів дозволить використання передових молекулярно-генетичних технологій у дослідженнях та отримувати високо-відтворювані експериментальні результати.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання: - базових відмінностей принципів конструювання систем праймерів для рутинної ПЛР та ПЛР в режимі «реального часу». - особливостей таргетного виявлення ПЛР у режимі «реального часу» за допомогою олігонуклеотидних зондів, мічених як репортерним флуоресцентним барвником, так і барвником-гасником. - основних біоінформаційних інструментів для конструювання праймерів. Уміння: - розробляти системи праймерів для рутинної ПЛР та ПЛР у режимі «реального часу» у геномних дослідженнях біоб'єктів, а також у дослідженнях їх транскриптів. - конструювати системи праймерів для специфічної детекції за використанням флуоресцентного репортерного зонду, а також підбирати зонд в залежності від приладу, що застосовується для постановки ПЛР в режимі «реального часу».
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	На основі набутих теоретичних та практичних знань, студенти зможуть самостійно розробляти ефективні та відтворювані системи праймерів з метою застосування провідного молекулярно-генетичного методу ПЛР у власних експериментальних дослідженнях.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО (друковане або електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

**Анотації вибірових дисциплін для студентів 1 курсу,
що навчаються за ОНП**

Дисципліна	Біотехнологія рослин
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2 (3 сем.)
Обсяг	5 кредитів ЕКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Промислової біотехнології та біофармації ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Генетика, Основи генетичної та клітинної інженерії, Клітинні біотехнології, Основи функціональної геноміки, Системний аналіз біотехнологічних об'єктів, Біобезпека та біоетика, Теорія і практика біотехнологічного експерименту
Що буде вивчатися	Основи селекції рослин, культура клітин і тканин, молекулярна генетика експресії генів, рекомбінантні ДНК, створення векторів і конструкцій, створення трансгенних рослин та методи їх аналізу, регуляція та біобезпека.
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс надасть можливість формування у студентів здатностей: - розуміти та використовувати потенціал генетичної інженерії у біотехнології рослин для отримання нових та трансгенних видів культур для практичного та наукового використання; - застосовувати основні методичні підходи, які використовує біотехнологія рослин в дослідницькій роботі та прогнозувати ефективність біопрепаратів для рослинництва а основі знань про фізіологічні процеси рослин.
Чому можна навчитися (результати навчання)	знання: - принципів селекції рослин, цільові ознаки відбору та створення трансгенів (стійкість до комах, гербіцидів, патогенів, ознаки, які покращують якість продукції та їжі); - методів генетичної трансформації (агробактеріальна, біобалістична та інш.), вірусні вектори, наночастинки; - види культур, їх використання, способи регенерації, акліматизації уміння: - культивування та регенерації рослин в культурі; - визначення практично цінних генів рослин методами геноміки; - визначення трансгенності, кількості вбудованих копій та сегрегацій генів; - проведення досліджень методом ПЛР.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати одержані знання та досвід для розв'язання складних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності або навчанні, що передбачає створення нових та вдосконалення уже використовуваних видів рослин, методів та препаратів для рослинництва
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (друковане або електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Науково-технологічні основи виробництва біофармацевтичної продукції
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2 (3 сем.)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Промислової біотехнології та біофармації ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: Основи фармацевтичних виробництв, Загальна біотехнологія, Проектування фармацевтичних та біотехнологічних виробництв, Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв, Проблемні питання сучасної біотехнології, Теорія і практика біотехнологічного експерименту
Що буде вивчатися	Наукова складова у формуванні інноваційної системи біотехнологічної і фармацевтичної галузі, нові методи та принципи біологічних досліджень ефективності та безпечності фармацевтичних субстанцій, сучасні методи ідентифікації та аналізу властивостей мікробних продуцентів біологічно активних речовин, таксономічні дослідження, методи і обладнання для виділення та тонкої очистки речовин, інтегральна оцінка і прогнозування біотехнологічних та фармацевтичних процесів
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс надасть можливість формування у студентів здатностей: - до вибору методів дослідження та ідентифікації продуцентів біологічно активних речовин; - до визначення умов і способів виділення та тонкої очистки продуктів мікробного синтезу; - аналізу перспективних продуктів біотехнологічних виробництв щодо використання у складі фармацевтичних препаратів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	знання: - стану та перспективи розвитку сучасної біотехнології та фармації; - сучасних методів очистки біологічно активних речовин мікробного походження; - новітніх методів ідентифікації продуцентів БАР уміння: - обґрунтувати вибір технологічних способів та прийомів виділення та очистки продуктів біотехнології; - узагальнити набуті знання та використати їх для вирішення поставлених завдань; - обирати оптимальні умови біосинтезу БАР.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	- аналізувати основні характеристики продуцентів, параметри проведення та характеристики біотехнологічного процесу; - ідентифікувати мікробні продуценти БАР сучасними методами; - використовувати сучасне аналітичне обладнання для визначення характеристик біотехнологічних та фармацевтичних субстанцій.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (друковане або електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Біохімія ксенобіотиків
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2 (3 сем.)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня бакалавр: хімія, біохімія, хімія біогенних елементів, біофізика, мікробіологія та екобіотехнологія.
Що буде вивчатися	Біохімічні механізми трансформації органічних та неорганічних ксенобіотиків у організмі людини та тварин. Вільнорадикальні реакції в клітинах. Апоптоз та некроз, як форма загибелі клітин внаслідок дії ксенобіотиків. Біохімічні механізми деструкції ксенобіотиків у навколишньому середовищі. Мікроорганізми та рослини як агенти біотрансформації ксенобіотиків. Методи виділення, якісного та кількісного визначення ксенобіотиків у біоматеріалі та навколишньому середовищі.
Чому це цікаво/треба вивчати	Ксенобіотики в 20ст. набули широкого вжитку практично в усіх галузях діяльності людини. Вони використовуються в медицині та ветеринарії як лікарські засоби, в аграрній промисловості як пестициди, надходять в навколишнє середовище з відходами хімічної, важкої, фармацевтичної, гірничо-видобувної, легкої та інших галузей промисловості та з відходами побуту. Різні організми характеризуються різною стійкістю до токсичного впливу ксенобіотиків, яка залежить від особливостей біохімічних процесів трансформації та знешкодження ксенобіотиків, притаманних певному організму. Тому нині біохімія ксенобіотиків – це важливий міждисциплінарний напрямок розвитку науки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	- застосовувати знання про шляхи надходження, транспорту, розподілу, перетворення та виведення ксенобіотиків для передбачення наслідків використання ксенобіотиків певного виду для навколишнього середовища та здоров'я людини; - застосовувати типові реакції ксенобіохімії для вирішення прикладних завдань в галузі екобіотехнології, таких як біомоніторинг, біоремедіація; - оцінювати можливість використання живих організмів для біоремедіації забруднень навколишнього середовища на основі аналізу складу забруднюючих речовин, впливу факторів навколишнього середовища тощо.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	- використовувати біохімічні основи трансформації ксенобіотиків у живих організмах для вирішення теоретичних та практичних завдань; - застосовувати основні принципи та теоретичні положення використання ферментів біотрансформації ксенобіотиків для вирішення екобіотехнологічних, фармакологічних, токсикологічних та медичних завдань; - прогнозувати можливі шляхи біотрансформації ксенобіотиків в живих організмах та навколишньому середовищі на основі їх структури; - обирати потенційні організми-біоремедіатори для трансформації або вилучення ксенобіотиків з навколишнього середовища; - визначати токсичність ксенобіотиків для навколишнього середовища; - проводити виділення ксенобіотиків з біологічного матеріалу та їх якісний та кількісний аналіз.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття.
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Біоінформаційні бази даних
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2 (3 сем.)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	дисципліна базується на знання, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр» таких як біохімія, генетика, програмування, біоінформатика
Що буде вивчатися	Основні бази даних що стосуються депонування інформації біотехнологічних та молекулярно-генетичних досліджень
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс покаже та навчить студентів можливості швидкого пошуку та депонування необхідної інформації з метою уникнення дублювання експериментальних досліджень (надлишку даних), покращення інтерпретації результатів
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання: - про різновиди основних біоінформаційних баз даних інформації, що стосуються біотехнологічних та молекулярно-генетичних досліджень. - розуміння потенціалу використання біоінформаційних баз даних для планування наукового дослідження, інтерпретації результатів та поширення власних результатів. Уміння: - планувати власне дослідження з урахуванням вже депонованої та обробленої інформації в біоінформаційних базах даних. - інтерпретувати експериментальні результати дослідження та аналізувати масиви даних.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати одержані знання для ідентифікації зв'язків між частинами інформації, відкриття нових біологічних знань із необроблених даних
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO.
Форма проведення занять	Лекції та комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Гідробіологічні процеси у водних екосистемах
Рівень ВО	Перший (магістерський)
Курс	2 (3 сем.)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр», таких як хімія, мікробіологія, екологія, фізика, біохімія, біотехнології очистки води.
Що буде вивчатися	Водні екосистеми, їх живе населення та фізико-хімічні фактори, які визначають якість води та біопродуктивність водойм різного типу; водне середовище з екологічних позицій; вплив антропогенних факторів на водні екосистеми та заходи щодо їх усунення; системи відтворення якості поверхневих і підземних вод.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання водних екосистем дозволить, використовуючи потенціал гідробіонтів, створювати системи біологічного очищення води від різних забруднюючих речовин і керувати ними, реалізувати в них процеси, подібні до самоочищення природних водойм, за участі всіх ланок трофічного ланцюга і, таким чином, не тільки очистити воду без застосування хімічних реагентів, але й зменшити кількість відходів за рахунок зменшення величини біомаси в екосистемі.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Проводити аналіз процесів, які відбуваються в природних водоймах та чинників, які призводять до змін якості води в них; оволодіти методами контролю якості природних і стічних вод; проводити мікроскопування гідробіонтів природних водойм та біологічних очисних систем для аналізу їх морфологічного стану та встановлення видових характеристик; оволодіти методикою розрахунку допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах при їх відведенні у водні об'єкти; проводити біотестування води у водних об'єктах; проводити запровадження заходів для збереження якості води у поверхневих і підземних водах.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Одержані знання дозволять майбутнім висококваліфікованим фахівцям проводити оцінку водного середовища з екологічних позицій; розробляти заходи для відновлення якості води у водних об'єктах, для зменшення впливу надходжень стічних вод; керувати процесами, які відбуваються у природних водоймах під дією різних чинників, для збереження якості води, біопродуктивності водойм, охорони навколишнього середовища. відкриватимуть перспективу для реалізації нових напрямків у використанні гідробіонтів для очищення води: біологічного конвеєра, асоціацій специфічних мікроорганізмів-деструкторів, мікроорганізмів-продуцентів біогазу, іммобілізованих мікроорганізмів, гранульованого анаеробного мулу, біоценозів з вищими водними рослинами, наприклад, ряскою, ейхорнією, та з включенням до складу біоценозу молюсків, ракоподібних і олігохет, в біологічних очисних спорудах для водоочищення, одержання біогазу. Це дозволить збільшити ефективність очищення води, зменшити об'єми утворюваних осадів і витрати коштів на отримання чистої води і біогазу.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття.
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Молекулярне клонування
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2 (3 сем.)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна ґрунтується на знаннях, набутих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр» таких як біологія, біохімія, генетика, молекулярна біологія, біотехнологія, біофізика з елементами біоінформатики та базовими навичками володіння англійською мовою професійного спрямування.
Що буде вивчатися	Вивчення молекулярного клонування передбачає ознайомлення з принципами інженерних практик у біології, медицині, агропромисловості особливо при вирішенні екологічних, промислових проблем та охороні здоров'я. Опанування методиками клонування стане дороговказом до світу рекомбінантних ДНК, створення трансгенних живих організмів та синтезу клітин <i>de novo</i> .
Чому це цікаво/треба вивчати	Цілеспрямовані модифікації генетичного матеріалу живих організмів та керування їх метаболізмом стає все більш важливішим для сучасного суспільства. Новітні матеріали, інструменти, методи надають можливість проводити операції з інформаційними молекулами ДНК живих клітин, які знаходять своє впровадження у нових промислових штаммах-продуцентах важливих речовин, високо якісних культурних сортах рослин, виведенні сучасних порід тварин з поліпшеними господарськими характеристиками. Перераховані напрямки, які вивчаються в даному курсі – це тільки анонсована цікавинка для молодих, допитливих та наполегливих дослідників.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Повний комплекс сучасних знань і початковий досвід, набуті майбутніми професіоналами, знадобляться для оцінювання доцільності проведення генноінженерних маніпуляцій. Будуть сформовані навички підбору початкового матеріалу для вдосконалення живих організмів, закладені практичні навички роботи з методами генної інженерії. Розуміння основ поводження з ізольованими молекулами нуклеїнових кислот та культивування мікроорганізмів для напрацювання рекомбінантних плазмід дозволять передбачати перспективні шляхи впровадження наукових відкриттів у виробництво. Залучення додаткових знань з іноземної літератури, засобів масової інформації, законодавчо-нормативної бази підштовхнуть до розуміння сучасного стану і місця генетично модифікованих організмів у нашому житті.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	студент зможе: – розібратися у величезній кількості сучасних наукових досліджень, визначити пріоритетні напрямки розвитку даної галузі знань; – використовувати принципи клонування генів, підібрати вихідний матеріал і запропонувати схеми біоінженерних робіт; – кваліфіковано проводити експериментальні та наукові дослідження в галузі біоінженерії, критично аналізувати отримані результати; – здійснювати навчання персоналу та керувати роботою підлеглих співробітників в царині генної та синтетичної інженерії.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, підручники, наглядні методичні матеріали, екскурсії.
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття.
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Оцінка медичних технологій в біофармації
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2 (3 сем.)
Обсяг	4,5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Промислової біотехнології та біофармації ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Вища математика», «Обчислювальна математика та програмування», «Економіка і організація виробництва», «Основи сталого виробництва», «Загальна біотехнологія», «Біостатистика та біометрія».
Що буде вивчатися	Теоретичні основи і практичні навички щодо моделювання та проведення оцінки технологій охорони здоров'я, здатних застосовувати отримані знання при проведенні наукових досліджень з обґрунтування доцільності застосування технологій охорони здоров'я на основі продуктів біофармації та включення їх до стандартів лікування і програм відшкодування (з точки зору їх якості, безпеки, клінічної та економічної ефективності, цінової доступності, а також впливу на бюджет).
Чому це цікаво/треба вивчати	Швидкий технічний прогрес спонукає до появи нових медичних технологій, що породжує питання щодо їх ефективності та віддалених наслідків від впровадження. Відповідь на це питання дають моделюючі дослідження економічної ефективності нових медичних технологій.
Чому можна навчитися (результати навчання)	– здійснювати організаційну, дослідницьку та інноваційну діяльність у галузі оцінки медичних технологій за умов дотримання вимог нормативно-правових документів; – розробляти моделі оцінки медичних технологій, обирати адекватні методи моделювання відповідно до цілей та завдань оцінки; – проводити оцінку безпеки, клінічної та економічної ефективності інноваційних технологій охорони здоров'я.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Проводити експертні дослідження з оцінки медичних технологій та аналіз її результатів з дотриманням існуючих нормативно-правових документів. Консультувати професіоналів охорони здоров'я Міністерства охорони здоров'я України з питань доцільності застосування медичних технологій на основі продуктів біофармації та включення їх до стандартів лікування та програм відшкодування.
Інформаційне забезпечення	– Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, конспект лекцій (друковане або електронне видання). – Яковлева Л.В. Фармакоекономіка: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Яковлева Л.В. – Вінниця; Нова книга, 2009. – 208 с. – Заліська О.М. Фармакоекономіка: Підручник / За ред.Б.Л.Парновського.- Львів, Афіша, 2007.- 374 с. – Моделі та методи фармакоекономічного аналізу технологій етіологічної діагностики вірусних інфекцій : монографія / Соловйов С. О., Мальчиков В. В., Ковалюк О. В., Дзюблик І. В. Київ : КPI імені Ігоря Сікорського, 2019. 172 с. – Епідеміологічне та фармакоекономічне моделювання вакцинопрофілактики гострих вірусних інфекцій в оцінці технологій охорони здоров'я : навч. посіб. / Соловйов С.О., Мальчиков В.В., Третиник В.В., Трохименко О.П., Гульпа В.С.; Дзюблик І.В., Трохимчук В.В. Київ: ТОВ "Видавниче підприємство Едельвейс". 2020. – 104 с. – Edlin R, McCabe C, Hulme C, Hall P, Wright J. Cost effectiveness modelling for health technology assessment: A practical course. Heidelberg: Adis: Springer Cham; 2015.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Методи генетичної модифікації
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2 (3 сем.)
Обсяг	4,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр» таких як генетика, біохімія, вірусологія.
Що буде вивчатися	Методи генетичної модифікації клітин організмів в біотехнології. Застосування сучасних методів для створення векторів генетичної модифікації. Особливості культивування рослинних тваринних і інших клітин для модифікації та після неї. Використання сучасного обладнання для створення працюючих технологій. Методи підготовки проб для проведення модифікації.
Чому це цікаво/треба вивчати	• Використання основних методів генетичної модифікації; • Можливість застосовувати сучасне обладнання для проведення необхідних операції при модифікації; • Створення нових комерційних штамів мікроорганізмів, рослин та грибів продуцентів; • Можливість створення ефективних систем для культивування клітин та протопластів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	• Застосовувати набір методів, що необхідні при працевлаштуванні за спеціальністю. • Вибору методів для вилучення цільового продукту. • Використання методів створення міток для дослідження метаболізму.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	студент буде мати здатність до: - застосування сучасних методів впливу на мікроорганізм для його модифікації; - оволодіння фізико-хімічними та біологічними методами рекомбінації та модифікації; - контроль процесів культивування продуценту чи цільового організму.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО.
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Нанобіотехнології
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2 (3 сем.)
Обсяг	4,5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології, ФБТ
Вимоги до початку вивчення	Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: хімія, біохімія, мікробіологія, біотехнологія, молекулярна біологія, генетика, біофізика, генна інженерія, хімія біогенних елементів, методи аналізу у біотехнології.
Що буде вивчатися	Сучасні досягнення нанобіотехнології, біооб'єкти на нанорівні, підходи та методи, які використовуються для вирішення широкого кола прикладних і дослідницьких наукових завдань у галузі нанобіотехнології.
Чому це цікаво/треба вивчати	На сьогодні наукові дослідження у галузі нанотехнологій, зокрема нанобіотехнології визнані пріоритетними в усьому світі. Нанобіотехнологія займається вивченням і впливом об'єктів нанометрового діапазону на біологічні об'єкти з метою створення і виробництва корисних для людини продуктів, технологій і процесів. Зокрема, створенням різноманітних пристроїв, серед яких, нанобіосенсиори для виявлення певних речовин у навколишньому середовищі або організмі людини, пристрої для визначення нуклеотидних послідовностей із метою виявлення мутацій, нанороботи для відновлення пошкоджених клітин та ін. Нанобіотехнології забезпечать розробку нових лікарських препаратів, створення нанопрепаратів та методів адресної доставки лікарських засобів до осередку захворювання. З часом нанобіотехнології нададуть все більше можливостей для подовження людського життя та профілактики захворювань.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Курс надасть знання щодо сучасних напрямків розвитку фундаментальних досліджень і прикладних розробок у сфері нанобіотехнологій; основних методів нанобіотехнологій; перспектив розвитку нанобіотехнологій, а також вміння оцінювати і пояснювати загальні принципи та значення нанобіотехнології.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набутими знаннями та вміннями можна користуватися при роботі у біотехнологічних лабораторіях, науково-дослідних установах, а також на біофармацевтичних підприємствах
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (друковане або електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік