

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«КОНСТРУЮВАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ БІОТЕХНОЛОГІЙ»

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Код і найменування спеціальності, тип і назва освітньої програми	162 Біотехнології та біоінженерія <i>ОПП Біотехнології та біоінженерія</i>
Статус навчальної дисципліни	обов'язкова
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Трудомісткість	Загальна кількість годин – 180 год Кількість кредитів – 6 Форма семестрового контролю – екзамен
Мова(и) викладання	державна
ННІ / факультет, кафедра	Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології Кафедра біотехнології та хімії
Контактні дані розробника(ів)	Сергій КОРИННИЙ, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, 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/korinnyu-sergiymykolayovych
Мета вивчення навчальної дисципліни	сформувати у здобувачів вищої освіти чітке уявлення про теоретичні закономірності гідромеханічних, теплових, масообмінних процесів, а також ознайомлення з принципами роботи машин та апаратів для реалізації знань у практичній діяльності.
Компетентності	K17.Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. K18.Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. K19.Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення K20.Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. K21.Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення. K23.Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.

<p>Результати навчання</p>	<p>ПР15.Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності.</p> <p>ПР18.Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес відповідно до вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки.</p> <p>ПР22.Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>ПР23.Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм</p> <p>ПР24. Організувати інноваційні сільськогосподарські біотехнологічні виробництва.</p>
<p>Методи навчання</p>	<p>за джерелом знань (МН): МН 1 <i>словесні методи</i> 1). лекція, 4). інструктаж;</p> <p>МН 2 <i>наочні методи</i> 2) демонстрування, 3) спостереження;</p> <p>МН 3 <i>практичні методи</i> 3) лабораторні роботи, 5) робота з навчально-методичною літературою;</p> <p>за логікою (МНЛ): МНЛ 1 <i>індуктивний</i> від часткового до загального, від конкретного до абстрактного;</p> <p>МНЛ 2 <i>дедуктивний</i> від загального до часткового, від абстрактного до конкретного;</p> <p>МНЛ 6 <i>порівняння</i> полягає у виявленні подібності та відмінностей між предметами і явищами;</p> <p>за ступенем керівництва (МНСР): МНСР 1 <i>методи самостійної роботи вдома</i> 1) усні та письмові домашні завдання, 2) завдання самостійної роботи;</p> <p>МНСР 2 <i>робота під керівництвом викладача</i> 1) самостійна робота, 3) виконання письмових робіт, 4) виконання практичних завдань;</p> <p>Інноваційні методи навчання: МНІ 1 <i>бінарні методи</i> 1) словесно-інформаційний, 5) наочно-ілюстративний,</p> <p>МНІ 4 <i>комп'ютерні і мультимедійні методи</i> 1) використання мультимедійних презентацій.</p>
<p>Програма навчальної дисципліни</p>	<p>Тема 1. Загальні закономірності технологічних процесів. Вступ. Зміст і завдання дисципліни, її виникнення та розвиток. Класифікація технологічних процесів. Особливості і перспективи розвитку біотехнології. Основні закони, яким підпорядковані технологічні процеси. Основи раціональної побудови апаратів. Методи інтенсифікації і оптимізації процесів.</p> <p>Тема 2. Основи раціональної побудови апаратів. Моделювання процесів і апаратів. Класифікація моделей. Фізичне моделювання. Поняття про подібність фізичних моделей. Теореми подібності і критерії подібності. Способи опрацювання експериментальних даних, переваги та недоліки критеріальних рівнянь.</p>

Тема 3. Основи теорії подібності та моделювання. Метод аналізу розмірностей. Математичне моделювання, його суть, переваги і недоліки. Еволюційний і системний підходи в теорії процесів і апаратів

Тема 4. Основи гідравліки. Гідростатика, гідродинаміка, переміщення рідин і газів. Основні визначення. Фізичні властивості рідин. Диференціальне рівняння рівноваги Ейлера. Основне рівняння гідростатики і його практичне застосування. Характеристика руху рідини. Рівняння нерозривності руху потоку. Рівняння Нав'є–Стокса. Рівняння Бернуллі та його практичне застосування. Загальні відомості.

Тема 5. Гідравлічні машини. Основні параметри насосів. Відцентрові, поршневі і спеціальні насоси, їх порівняння і особливості використання. Галузі застосування компресорів і вакуум насосів різних типів.

Тема 6. Характеристика, отримання та методи оцінки дисперсних систем. Класифікація дисперсних неоднорідних систем і методів їх розділення; визначення і особливості. Механічне перемішування, конструкції мішалок. Поточне і пневматичне перемішування. Основи теорії перемішування. Витрати енергії на перемішування. Визначення і класифікація процесів перемішування, мета перемішування.

Тема 7. Розділення дисперсних систем. Механічні процеси. Розділення неоднорідних рідких та газових систем. Осадження. Фільтрування, центрифугування, перемішування. Загальні закономірності процесу осадження, розрахунок швидкості осадження. Особливості осідання у полі відцентрових сил. Фактор розділення. Теорія процесу осідання у полі відцентрових сил. Відстійники, їх конструкція, розрахунок продуктивності. Механізм осадження частинок при фільтруванні повітря. Механічне очищення газів. Циклони. Мокре очищення газів. Фільтрування і електроочищення газів. Класифікація методів фільтрування. Основи теорії промислового фільтрування: узагальнене рівняння, рівняння фільтрування проф. Г.М. Знаменського. Класифікація і будова фільтрів періодичної і безперервної дії. Класифікація центрифуг. Надцентрифуги. Теорія сепарування і особливості розрахунку тарілчастих сепараторів. Фільтрування у відцентровому полі. Конструкції осаджувальних і фільтрувальних центрифуг.

Тема 8. Подрібнення, пресування, Змішування та поділ сипких матеріалів. Подрібнення, сортування, пресування, гранулювання. Визначення, основи теорії, особливості використання в біотехнології. Конструктивне оформлення процесів.

Тема 9. Основні закономірності теплообміну та теплообмінні апарати. Завдання і способи теплової обробки технологічних середовищ. Класифікація теплообмінних процесів. Характеристика джерел тепла. Рівняння теплопередачі. Розрахунок коефіцієнтів тепловіддачі і теплопередачі. Класифікація і конструкції теплообмінників, їх порівняльна оцінка. Галузі застосування. Тепловий, конструктивний і гідродинамічний розрахунки теплообмінників. Оптимізація режиму роботи теплообмінника. Специфіка теплообміну в біотехнологічних процесах.

Тема 10. Теплові процеси зі зміненням агрегатного стану та специфічні теплові процеси. Теоретичні основи випарювання. Методи випарювання. Фактори, які впливають на інтенсивність і продуктивність випарної установки. Розрахунок корисної різниці температур. Розподіл корисного температурного перепаду по корпусах багатокорпусної випарної установки. Випарна установка з термокомпресором. Матеріальний і тепловий баланси випарювання.

Розрахунок навантаження корпусів. Класифікація і конструкції випарних апаратів. Визначення і класифікація процесів конденсації. Поверхневі конденсатори, їх конструкції і особливості розрахунку. Конденсатори змішування, їх конструкції і розрахунок

Тема 11. Основні закономірності масообміну. Класифікація масообмінних процесів та їх визначення. Закони фазової рівноваги. Основні закони дифузійної кінетики. Молекулярна, конвективна і турбулентна дифузії. Теорія масоперенесення. Рівняння масопередачі. Поверхневий і об'ємний коефіцієнти масоперенесення. Подібність масообмінних процесів. Проблема масштабування масообмінних процесів, урахування параметрів крупномасштабного перенесення маси. Термодифузія. Методи інтенсифікації процесів. Загальні відомості і класифікація процесів сорбції. Статика процесу: рівняння матеріального балансу і умов рівноваги. Кінетика процесу сорбції. Графічне зображення і розрахунки процесів сорбції. Абсорбція і адсорбція, їх особливості. Конструкції апаратів для абсорбції і адсорбції. Особливості процесу сорбції кисню і десорбція вуглекислого газу у біотехнології

Тема 12. Перегонка, ректифікація та екстрагування. Основні закони перегонки. Класифікація бінарних систем і процесів перегонки. Криві рівноваги. Поняття про дефлегмацію. Проста перегонка, рівняння матеріального балансу. Складна перегонка, колонні апарати, їх розрахунок. Робочі лінії, їх побудова. Визначення кількості теоретичних тарілок. Коефіцієнт корисної дії тарілки і висота, еквівалентна теоретичній тарілці. Конструкції ректифікаційних апаратів. Класифікація методів екстрагування. Основи теорії екстрагування. Кінетика екстрагування. Конструкції екстракторів

Тема 13. Сушіння, кристалізації і розчинення. Загальна характеристика процесу. Класифікація методів сушіння. Властивості вологих матеріалів. Основи статистики сушіння. Кінетика сушіння. Криві сушіння і криві швидкості сушіння. Швидкість сушіння в перший та другий періоди. Основи розрахунку сушильних установок. Матеріальний і тепловий баланси сушіння. Варіанти сушильного процесу. Класифікація і конструкція сушарок. Нові методи сушіння: інфрачервоним випромінюванням, струмами високої частоти, сублимацією, у "киплячому" шарі. Методи кристалізації. Основні відомості з теорії кристалізації. Кінетика процесу кристалізації. Конструкції кристалізаторів.

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); посилення 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 джерела інформації.

	<i>Дедлайни та перескладання.</i> 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)	Для вивчення курсу здобувачі вищої освіти потребують базових знань циклу природничих дисциплін: біологія клітини і тканин, загальна біотехнологія, основи біотехнології рослин, дисципліни хімічного циклу, вища математика.
Додаткові матеріали для представлення навчальної дисципліни (за потреби)	
Рекомендовані джерела інформації	<p>Основні</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коваленко І.В., Малиновський В.В. Основні процеси, машини та апарати хімічних виробництв: Підручник.-К.: Інрес: Воля, 2006.-264 с. 2. Матвеева О.Л., Копиленко А.В., Горупа В.В. Процеси та апарати біотехнологічних виробництв: лабораторний практикум.- К.: НАУ, 2009.-140 с. 3. Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник / За ред. проф. І.Ф. Малежика.-К.: НУХТ, 2003.- 400 с. 4. Сидоров Ю.Ш., Влязло Р.Й., Новіков В.П. Процеси і апарати мікробіологічної та фармацевтичної промисловості: Навчальний посібник, Львів: «Інтелект-Захід», 2008.-736 с. <p>Допоміжні</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мікульонок І.О. Механічні, гідромеханічні й масообмінні процеси та обладнання хімічної технології: Навч. Посіб. -2-ге вид., –К.:ІВЦ «Політехніка», 2002. -304с.:іл. 2. Сидоров Ю.І. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Технічні розрахунки. Приклади і задачі. Основи проектування виробництв[Текст] / Ч.ІІ. Оброблення культуральних рідин: Навч. Посібник / Ю.І. Сидоров, Р.Й. Влязло, В.П. Новиков – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004. – 296 с. 3. Сидоров Ю.І. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Технічні розрахунки. Приклади і задачі. Основи проектування виробництв[Текст] / Ч.ІІІ. Основи проектування мікробіологічних виробництв Навч. посібник / Ю.І. Сидоров, Р.Й. Влязло, В.П. Новиков. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004. – 252 с
Рік введення	2023