

**Білоцерківський національний аграрний університет**  
**Біолого-технологічний факультет**  
**Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки**

	<p style="text-align: center;"><b>СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b>  <b>«ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ</b>  <b>БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ»</b></p> <p style="text-align: center;">Галузь знань: <b>16 «Хімічна та біоінженерія»</b>          Спеціальність: <b>162 Біотехнології та біоінженерія</b>          Освітньо-професійна програма - «<b>Біотехнологія</b>          »</p>
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Компонент освітньої програми:</b>	обов'язковий
<b>Кількість кредитів ECTS /загальна кількість годин</b>	8 кредитів /240 годин
<b>Семестр</b>	8
<b>Форма контролю</b>	Залік, іспит
<b>Мова викладання</b>	українська
<p><b>Профайл викладача</b></p> 	<p><b>Чуба В'ячеслав Володимирович</b>  <b>Посада:</b> доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки  <b>Науковий ступінь:</b> кандидат технічних наук  <b>Робоче місце:</b> навчальний корпус №1 (пл. Соборна, 8/1), кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки  <b>E-mail:</b> <a href="mailto:vvchuba@ukr.net">vvchuba@ukr.net</a>  <b>orcid.org/0000-0002-4119-0520</b>  <b>Зв'язок з викладачем:</b>  <b>+380961332665</b></p>
<b>Опис дисципліни</b>	<p>Вивчення дисципліни спрямоване на отримання теоретичних знань і практичних навичок проектування біотехнологічних виробництв, починаючи від вибору технології і закінчуючи розробкою системи управління виробництвом. Студенти отримують практичні навички з проектування технологічних схем, розрахунку обладнання та оцінки економічної ефективності проектів.</p>
<b>Передумови для вивчення дисципліни</b>	<p>Обов'язкова навчальна дисципліна «Основи проектування біотехнологічних виробництв» базується на знаннях таких дисциплін, як «Загальна та технологічна мікробіологія», «Біохімія», «Загальна біотехнологія», «Процеси та апарати біотехнологічних виробництв».</p>

<b>Мета вивчення дисципліни</b>	Метою вивчення дисципліни «Основи проектування біотехнологічних виробництв» є засвоєння здобувачами вищої освіти основних етапів створення та проектування виробництва біотехнологічної продукції (в тому числі і лікарських засобів) гарантованої якості, доведеної ефективності та встановленої безпеки.
<b>Формат дисципліни</b>	Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань тощо. Практичні заняття проходять у вигляді лабораторних практикумів з виконанням розрахункових завдань, постановкою проблеми та її вирішення, виробництвом безпосередньо продуктів, оцінкою їх якості як індивідуально так і в групах; конференцій; ділових та рольових ігор; наукового гуртка. Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі, із застосуванням мультимедійних засобів. За необхідності (індивідуальні графіки, дуальна форма навчання, дистанційна тощо) можуть використані платформи Moodle, ZOOM, Google платформа.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології.</p> <p>Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва</p> <p>Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо);</p> <p>Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;</p> <p>Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;</p> <p>Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;</p> <p>Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;</p> <p>Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу;</p> <p>Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.</p> <p>Здійснювати техніко-економічне обґрунтування біотехнологічного і біофармацевтичного виробництва (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).</p> <p>Володіти методами удосконалення технологічного процесу, розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування виробництвом.</p> <p>Базуючись на обґрунтуванні вибору допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу вміти здійснювати вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес у вигляді умовних позначень апаратів та</p>

<p><b>Структура курсу</b></p>	<p>трубопроводів відповідно до вимог нормативних документів.</p> <p><b>Змістовий модуль 1.</b></p> <p>Тема 1.1. Основи законодавчої та нормативної бази проектування в фармацевтичній та біотехнологічній галузі.</p> <p>Тема 1.2. Основи проектування ділянок біотехнологічних виробництв.</p> <p>Тема 1.3. Етапи проектування біотехнологічних виробництв.</p> <p>Тема 1.4. Поставлення продукції на виробництво.</p> <p>Тема 1.5. Вибір технології та обладнання.</p> <p>Тема 1.6. Характеристика готового продукту.</p> <p>Тема 1.7. Класифікація мікробіологічних виробництв.</p> <p>Тема 1.8. Виробництво активних фармацевтичних інгредієнтів та готових лікарських засобів.</p> <p>Тема 1.9. Проектування систем підготовки води у фармацевтичному виробництві.</p> <p>Тема 1.10. Проектування стерилізаційних процедур у виробництві фармацевтичної продукції та біотехнології.</p> <p><b>Змістовий модуль 2.</b></p> <p>Тема 2.1. Типові передферментаційні процедури в біотехнологічному виробництві.</p> <p>Тема 2.2. Підготовка поживних середовищ.</p> <p>Тема 2.3. Підготовка аераційного технологічного повітря.</p> <p>Тема 2.4. Базові принципи вибору ферментерів для глибинного культивування БА.</p> <p>Тема 2.5. Ферментери з введенням енергії аеруючим газом.</p> <p>Тема 2.6. Ферментери з введенням енергії механічними перемішувачами.</p> <p>Тема 2.7. Типові проектні рішення виділення цільового продукту.</p> <p>Тема 2.8. Контроль та управління процесами біотехнології</p> <p>Тема 2.9. Типові технологічні рішення виробництва ліофілізатів в фармацевтичній біотехнології.</p>
<p><b>Методи навчання</b></p>	<p>Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.</p> <p>Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань – індивідуальних та в групах; лабораторних досліджень; конференцій; ділових та рольових ігор.</p> <p>У разі дистанційного і змішаного навчання використовуються навчальна платформа Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи ZOOM, Microsoft Team, Google Meet, електронна пошта, мобільні додатки Viber, Telegram.</p>
<p><b>Політика</b></p>	<p><b>Політика щодо академічної доброчесності:</b> очікується, що письмові роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента (списування, відсутність посилань на використані джерела, фабрикація, фальсифікація, обман) є підставою для її незарахування викладачем.</p> <p><b>Політика щодо відвідування занять:</b> очікується, що студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають</p>

	<p>інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Відпрацювання пропущених занять згідно графіку консультацій викладача. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в on-line режимі.</p> <p><b>Політика щодо дедлайнів і перескладання:</b> студенти мають дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт.</p> <p><b>Політика щодо виконання завдань:</b> позитивно оцінюється відповідальність, старанність, креативність.</p> <p><b>Політика оцінювання:</b> засоби та критерії оцінювання прописані в робочій програмі дисципліни, розміщеної на платформі E-навчання Білоцерківського НАУ (Moodle).</p>
<p>Рекомендовані джерела інформації</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Основна література</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поводзинський В.М. Основи проектування: Конспект лекцій для студ. спец. 6.092900 “Промислова біотехнологія” та 6.092902 “Біотехнологія біологічно активних речовин”, напряму 0929 “Біотехнологія” ден. форми навч. К.: НУХТ, 2005. 90 с.</li> <li>2. Ружинська Л.І. Апаратурні схеми фармацевтичних та біотехнологічних виробництв. Порядок складання та вимоги до оформлення: посібник/ Ружинська Л.І., Поводзинський В.М., Шибецький В.Ю., Буртна І.А. Посібник. Київ, НТУУ “КПІ”.140 стр.</li> <li>3. А.І Українець, О.Т. Богорош, Поводзинський В.М. Проектування типового і спеціального устаткування мікробіологічної, фармацевтичної та харчової промисловості. Навчальний посібник. К.: НУХТ, 2007. 148 с.</li> <li>4. Ружинська Л.І. Проектування реакторів біотехнологічних та фармацевтичних виробництв. Навч. Посібник/ Л.І. Ружинська, І А Буртна, В.М.Поводзинський, В.Ю. Шибецький – К.: НТУУ «КПІ», 2014 – 130 с. 5. Капрельянц, Л. В. Теоретичні основи біотехнології : навч. посіб. / Капрельянц Леонід Вікторович. Харків : Факт, 2020. 291 с. : табл., рис. Бібліогр.: с. 290-291. ISBN 978-966-637-959-0.</li> <li>6. Сидоров Ю.І. Процеси і апарати мікробіологічної та фармацевтичної промисловості. Технологічні розрахунки. Приклади і задачі. Основи проектування: Навчальний посібник/ Ю.І. Сидоров, Р.Й. Влязло, В.П. Новіков. Львів: “Інтелект-Захід”, 2008. 736 с.</li> <li>7. Технологічне обладнання біотехнологічної і фармацевтичної промисловості: підручник [для вищ. навч. закл.] Стасевич М.В., Миляннич., А.О., Стрельников Л.С., Крутських Т.В, Бучкевич І.Р., Зайцев О.І Гузьова., І.О., Стрілець О.П., Гладух Є.В., Новіков В.П. Львів: «Новий Світ-2000», 2020. 410 с.</li> <li>8. Проектування біотехнологічних виробництв-2. Основи проектування. Розрахунково-графічна робота [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Біотехнології» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. В. М. Поводзинський, М. Ф. Калініна. Електронні текстові данні (1 файл: 1,92 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 35 с.</li> </ol>